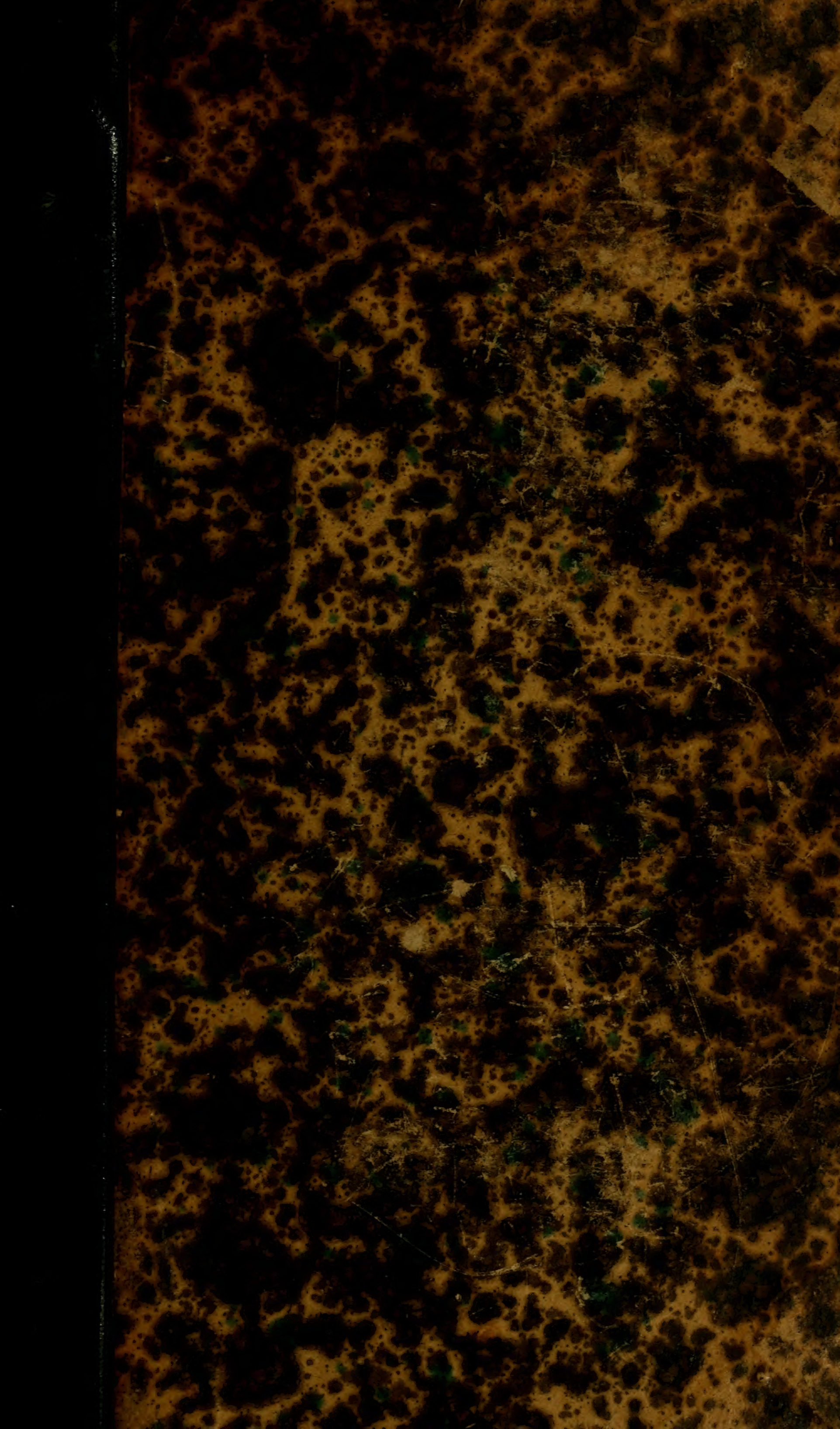
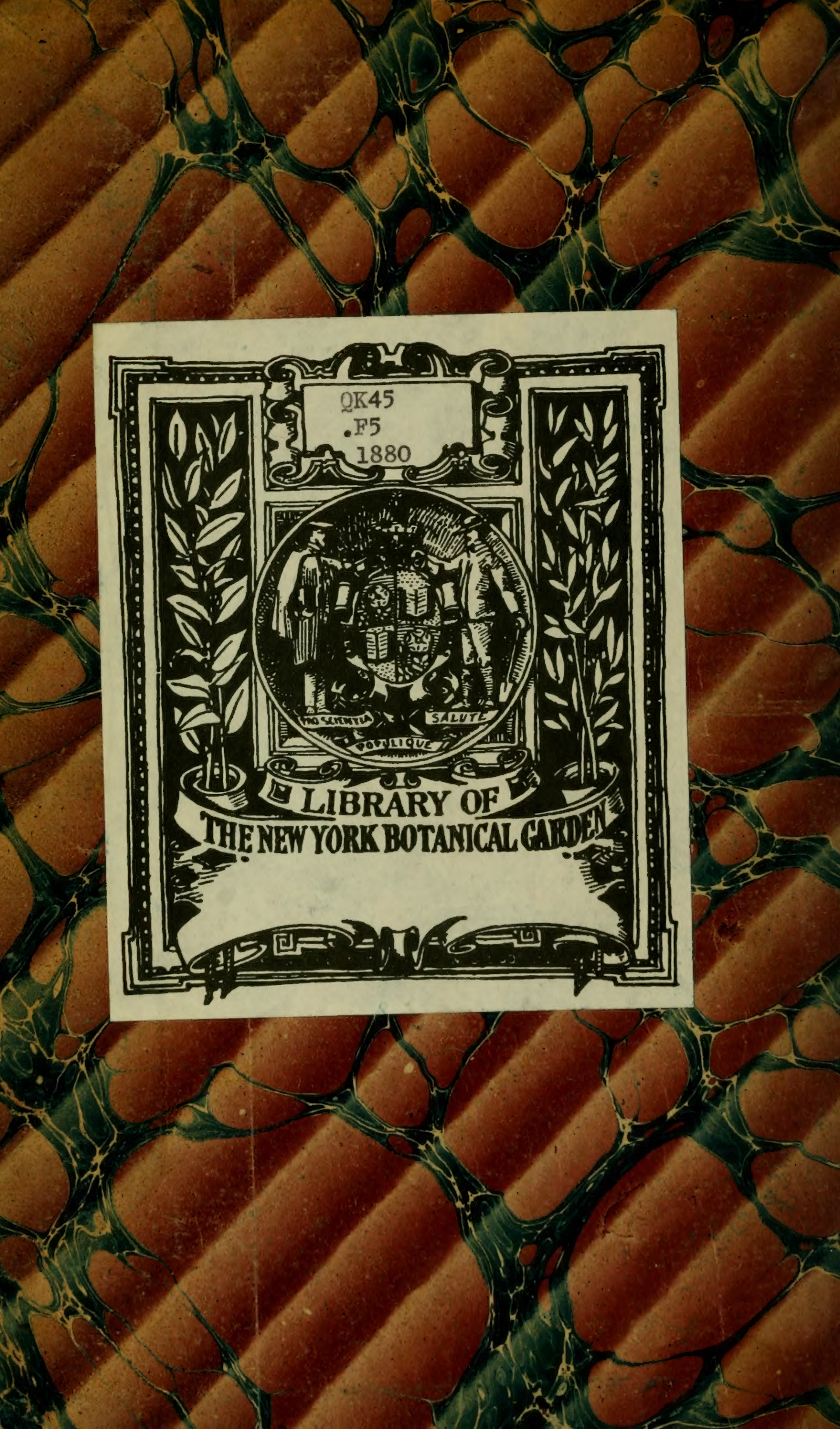



QK45
.F5
1880
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

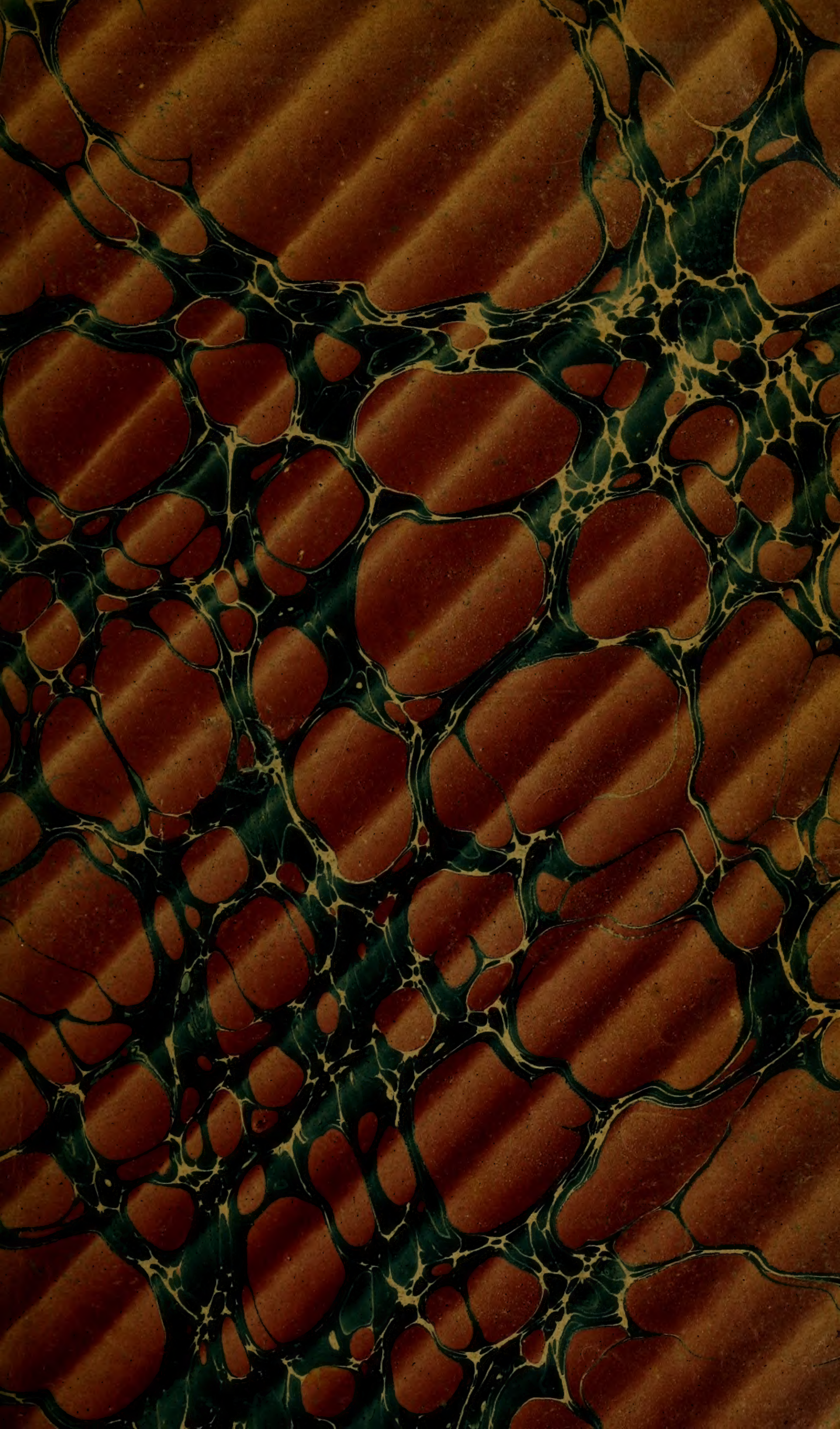


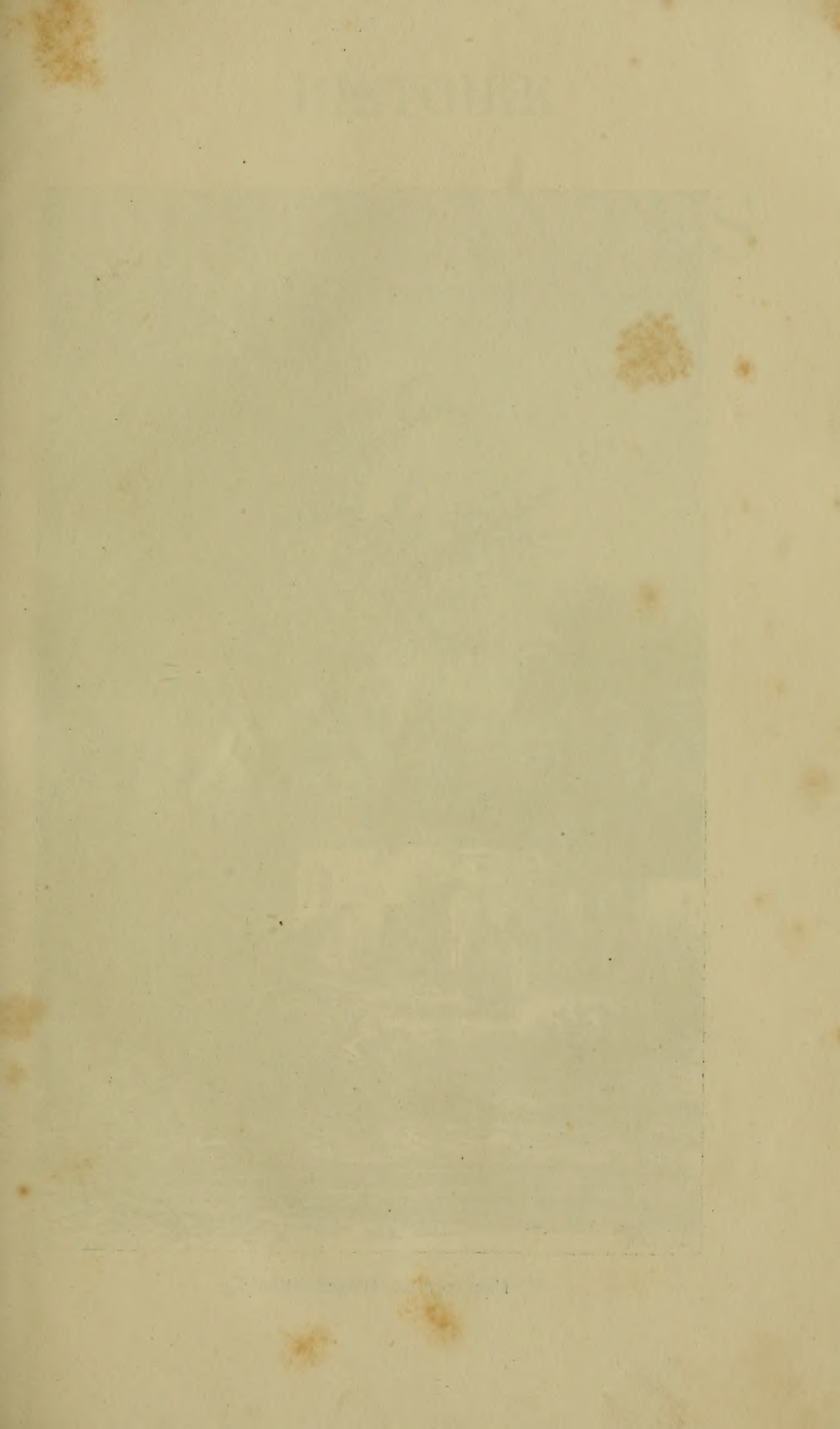


TABLEAU DE LA NATURE

OUVRAGE ILLUSTRÉ A L'USAGE DE LA JEUNESSE

HISTOIRE DES PLANTES

8410-79. — CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ.





L'EUCALYPTUS. (Pages 512-517.)

HISTOIRE
DES PLANTES

PAR

LOUIS FIGUIER

TROISIÈME ÉDITION
REVUE, AUGMENTÉE

ET ILLUSTRÉE DE 451 FIGURES DESSINÉES D'APRÈS NATURE

PAR A. FAGUET
Préparateur du cours de botanique à la Faculté des sciences de Paris

---

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1880



INTRODUCTION

Dans *La Terre avant le déluge* et dans *La Terre et les Mers* nous avons considéré la terre, pour ainsi dire, nue. Dans le premier de ces ouvrages nous avons étudié la formation de notre planète ; nous avons suivi les diverses périodes de son évolution, depuis le moment où une croûte solide vint envelopper sa masse brûlante et rouge de feu, jusqu'au temps où elle revêtit sa configuration actuelle. Dans le second nous avons décrit l'aspect physique de notre globe, ses reliefs, ses dépressions, les cours d'eau qui l'arrosent, la mer immense qui couvre les trois quarts de sa surface. Mais dans ces deux ouvrages nous avons supposé que la terre était privée de son ornement naturel : nous avons fait abstraction de la verdoyante parure qui l'embellit. Que serait notre globe sans les plantes qui le décorent? Un aride désert, une solitude immense, asile du silence et de la mort. Les plantes ont apparu sur la terre avant les animaux, car ces êtres n'auraient pu exister sans les végétaux qui servaient à leur nourriture. Quand les grands animaux qui précédèrent l'homme furent créés par la Sagesse éternelle, la terre avait déjà revêtu son magnifique manteau végétal.

En effet, les plantes sont, tout à la fois, l'ornement de la terre et le moyen d'existence des animaux qui la peuplent. Et cet ornement naturel, la bonté infinie du Créateur sait le diversifier de la manière la plus merveilleuse ; si bien qu'au-

cune partie du globe, à peu d'exceptions près, ne saurait en être privée.

La végétation change de caractère et d'aspect selon la situation des lieux sur le globe, selon leur élévation et la nature du sol.

Dans notre zone tempérée, le doux ombrage des forêts nous offre de paisibles retraites, tandis que les plaines se couvrent du riche tribut des pâturages et des moissons.

Aux approches du pôle, on n'aperçoit que des arbrisseaux rabougris, mais le sol durci par les frimas se recouvre encore de la courte végétation des Lichens et des Mousses.

Dans les parages tropicaux, contrées aimées du soleil, les Palmiers dressent dans les airs leur stipe svelte et leur couronne empanachée, comme pour s'isoler de la terre brûlante où plongent leurs racines.

Les montagnes de tous pays se couvrent d'une végétation spéciale, verdure immuable, comme les neiges qui les couronnent. Sur leurs flancs, s'échelonnent les Sapins, les Mélèzes ou les Cèdres, dont les silhouettes, nettement découpées, se détachent sur le fond du ciel, tandis que des herbes toniques chargent les airs de leurs parfums. Sur ces mêmes montagnes, les forêts qui doivent alimenter les foyers de l'hiver, se mêlent aux pâturages qui nourrissent le bétail.

Au bord des mers croît une végétation particulière, qui emprunte ses caractères et son aspect au sol sablonneux des rivages.

L'inégale distribution de la chaleur et de l'humidité fait naître une végétation qui dépend de ces conditions extérieures. Sous l'ombrage et la fraîcheur, rampe la tribu, infiniment variée, des Cryptogames : les Mousses, les Champignons, les Fougères. Sous l'ardeur d'un climat tout à la fois humide et brûlant, croît et se développe le groupe précieux des Palmiers, des Bananiers, des Lataniers, présents inestimables de la nature, source de richesse et de bonheur pour les habitants des régions tropicales.

Ailleurs, sous les brûlantes latitudes de l'Afrique, ou dans les contrées équatoriales du Nouveau-Monde, de magnifiques et robustes Cactus font admirer leurs formes étranges dans les

lieux découverts, tandis qu'au milieu des forêts vierges une masse serrée de végétaux de tout ordre s'entrelace en formant un impénétrable réseau.

Au fond des mers, des Algues, aux mille couleurs, cachent sous les vagues leurs rubans onduleux et l'enchevêtrement de leur délicat feuillage.

Dans les fleuves et les rivières vit une autre population d'herbages, qui se dérobe à nos yeux, tandis que des nappes de verdure, les *Nymphea*, les *Lemna*, les *Victoria regia*, s'étalent mollement à la surface des eaux.

Voilà un tableau fort abrégé des spectacles divers que présente la végétation dans les différents lieux du globe.

C'est peut-être un élan de reconnaissance pour le divin auteur de tant de merveilles, qui fait naître en nos âmes l'involontaire et puissante sympathie que les plantes nous inspirent. Personne, en effet, ne saurait rester indifférent à l'aspect des tableaux que la végétation étale à nos yeux. Une plante, une fleur détachée de sa tige, suffisent pour remuer notre cœur, pour nous rappeler le sol natal, les joies évanouies ou les affections perdues. Nous comprenons le transport de sentiments qui fait que le sauvage arraché des bords de l'Orénoque embrasse en pleurant l'arbre de son pays qu'il retrouve sur un sol étranger, et les larmes qui coulaient des yeux de J. J. Rousseau à la seule vue d'une Pervenche.

Par suite de cette sympathie naturelle, l'homme a toujours demandé aux plantes les symboles divers de ses sentiments et de ses affections. Chez tous les peuples, des tresses de feuillage couronnent le front du vainqueur, ou récompensent la vertu. De frais bouquets, des guirlandes gracieuses, président aux fêtes qui marquent les époques heureuses de notre vie. Pendant les heureux jours des fleurs ont orné notre berceau, et elles couvriront notre tombe. Des guirlandes de feuilles et de fleurs ont embelli nos demeures ; de noirs Cyprès ombrageront notre dernier asile.

Il ne faut donc pas être surpris que l'étude des plantes soit aussi ancienne que la civilisation. Les livres sacrés nous parlent d'une foule de plantes qui étaient cultivées ou révérées

par les premiers hommes. Les anciens poètes en ont tracé de gracieux tableaux ; Homère les a chantées sur sa lyre. Combien d'autres ont célébré dans leurs vers le plaisir des champs, le charme des ombrages ou les vertus des plantes ! Hésiode, Théocrite, Lucrèce, Virgile, Horace, Ovide, Tibulle, Claudien, les ont décrites tour à tour. Dans la littérature moderne, les plantes ont souvent inspiré le génie des poètes, qui se sont plu à en tracer les plus séduisantes peintures. Citons en exemple, le Tasse, l'Arioste, Métastase, Darwin, Pope, Thomson, Gessner, Rapin, Saint-Lambert, Parny, Delille, Roucher, Castel, J. J. Rousseau, Bernardin de Saint-Pierre, et de nos jours, Lamartine et Victor Hugo.

Les plantes fournissent à tous les âges de la vie des distractions agréables ou des enseignements utiles.

L'enfance aime les fleurs; elle se plaît à les rechercher. Les fleurs font dans le jeune âge le charme des promenades champêtres; elles éveillent nos premières sensations. Nous saluons celles qui se rencontrent sous nos premiers pas, car notre cœur nous dit qu'elles ne sauraient nous être indifférentes.

Ce goût, naturel à l'enfance, ne s'affaiblit point dans la jeunesse. La simple culture d'un jardin procure au jeune homme des plaisirs sans cesse renaissants, et la jeune fille se plaît à retracer de son pinceau les formes capricieuses et le brillant coloris des fleurs.

Ces pures et délicates jouissances ne s'évanouissent pas à l'âge mûr, comme les amusements stériles de la jeunesse. Elles prennent, à l'âge de raison, une direction plus sérieuse. Pour peu que nous ayons porté notre attention sur le spectacle de la nature, ces productions que nous avons considérées dans le jeune âge, isolément et sans but particulier, nous offrent plus tard un intérêt que nous n'avions pas soupçonné. La végétation, prise dans son ensemble, revêt un caractère tout particulier de grandeur, qui nous étonne. Nous apprenons à considérer les plantes dans leur généralité. Leurs harmonies naturelles, leurs rapports avec le reste des êtres vivants, leur commune origine, tout nous conduit à l'idée d'un Dieu

créateur. En contemplant les secrets et merveilleux ressorts qui régissent la vie des plantes, en admirant ces organes multiples au moyen desquels s'accomplissent les fonctions végétales, nous élevons nos cœurs vers l'Auteur de la nature.

De cette simple admiration des plantes au désir de les étudier avec quelque attention, il n'y a qu'un pas, et il est aisé à franchir. Ces êtres aimés et charmants sont à nos pieds ; nous n'avons qu'à nous baisser pour les cueillir. Tout nous invite à leur étude, et cette étude n'est environnée d'aucune difficulté particulière ; elle ne demande aucune préparation préalable. Quelques promenades dans les champs, les plaisirs imprévus de l'herborisation, tels sont les moyens qui suffisent pour arriver à la connaissance des plantes, si on leur ajoute la lecture de quelque ouvrage élémentaire.

Nous n'apprendrons rien à nos lecteurs en rappelant dans combien de circonstances la connaissance des plantes peut rendre des services. Celui qui habite la campagne et qui ne connaît pas les plantes qu'il foule sous ses pieds, celui qui vit au milieu des richesses de la nature sans en comprendre le sens et l'utilité, est comme un étranger qui serait transporté dans un pays plein de charmes, mais dont il ignorerait la langue et les coutumes.

Dieu n'a pas seulement accordé aux plantes l'élégance et la beauté, il leur a aussi donné en partage la puissance de calmer nos maux et d'adoucir nos souffrances physiques. L'illustre médecin anglais, Sydenham, appelait le Pavot, qui nous fournit l'opium, un présent de Dieu. Or, l'étude de la botanique permet à chacun de connaître les propriétés des plantes, et de chercher des *succédanés* aux herbes médicinales.

Dire que la botanique est indispensable à l'agriculteur, c'est énoncer une vérité qui n'a pas besoin de commentaire. Le cultivateur, le propriétaire, le métayer, dirigent leurs exploitations avec d'autant plus de succès qu'ils ont une connaissance plus approfondie des plantes et de la meilleure manière de tirer parti des productions du sol.

Cette remarque conserve la même évidence si on l'applique à l'horticulteur, ou au simple amateur de jardins. Quand on

considère le grand nombre de nouvelles plantes d'ornement dont la science moderne a enrichi l'horticulture, ces Rhododendrons aux nuances éclatantes, empruntés aux sommités alpestres ; ces Begonias aux feuilles veloutées, ces Orchidées aux formes étranges et ravissantes ; ces magnifiques Azalées ; ces Araucarias, aux rameaux si curieusement imbriqués ; ces Eucalyptus, arbres merveilleux, chef-d'œuvre de la nature, et cent autres espèces, on ne peut mettre en doute les services immenses que la botanique a rendus à l'art des jardins. Celui qui n'aurait vu que les plantes d'agrément cultivées en France il y a trente ans, aurait peine à se reconnaître dans les plantes et les fleurs admirables qui de nos jours décorent les parterres.

Sans vouloir déprécier les ouvrages de botanique élémentaire qui existent aujourd'hui, nous pensons qu'aucun ne répondait exactement à l'objet que nous nous sommes proposé en écrivant cette *Histoire des plantes*. Notre but a été de réduire la botanique à ses faits et à ses principes essentiels, de la dégager des détails dont elle est surchargée dans la plupart des livres qui servent, dans les Facultés et les Écoles, à l'exposition de cette science. Nous nous sommes appliqué à donner sur la botanique des notions brèves, mais précises, à exposer rigoureusement l'état présent de la science des végétaux. C'est ainsi, par exemple, que nous avons cru devoir insister sur une partie de cette science entièrement négligée jusqu'ici dans les ouvrages élémentaires, et totalement ignorée des gens du monde : nous voulons parler des Cryptogames (Algues, Mousses, Champignons, Lichens et Fougères). Les botanistes modernes ont fait dans la classe des Cryptogames des découvertes vraiment étonnantes, qui ouvrent à la science et à la philosophie des horizons imprévus. C'est ce qui nous a engagé à développer avec quelque soin cet ordre de faits.

Bien que condensé en un seul volume, l'ouvrage que nous présentons à la jeunesse embrasse le tableau complet de la botanique. Si nous n'avons approfondi aucune des grandes divisions de cette science, au moins figurent-elles toutes dans notre cadre. De cette manière, ceux de nos lecteurs qui voudront pousser plus loin leurs études, seront préparés à aborder toutes

les parties de la botanique. Notre intention, on le sait, n'est pas de composer sur chaque science des traités complets, mais seulement de donner une idée exacte des principes de cette science, afin de mettre le lecteur en état de consulter plus tard avec fruit les ouvrages spéciaux. Ce que nous voulons, c'est préparer à l'étude des livres de nos savants, c'est inspirer le désir de compléter dans leurs grands ouvrages les simples notions scientifiques que nous nous efforçons de présenter avec méthode et clarté.

L'*histoire des plantes* se divise en quatre parties :

1° *La structure et les fonctions des plantes*, comprenant la description des organes essentiels qui entrent dans la composition des végétaux, et l'exposé des fonctions qui s'exécutent par l'intermédiaire de ces organes ;

2° La *Classification des plantes*, c'est-à-dire le développement des principes sur lesquels repose la distribution des végétaux en groupes particuliers.

3° Les *Familles naturelles*. Nous avons choisi 48 familles, parmi les plus importantes à connaître. Après avoir décrit avec soin une plante prise comme type de la famille, nous citons les espèces les plus connues appartenant à ce groupe naturel, ce qui nous permet de donner l'idée d'un nombre considérable de végétaux usuels.

4° La *Géographie botanique*, c'est-à-dire la distribution des plantes à la surface du globe, selon les lieux où on les rencontre.

Ce cadre embrasse, on le voit, le cercle entier des études qui composent la science des végétaux.

On nous permettra de faire une mention spéciale des figures qui accompagnent cet ouvrage. Nous n'avons pas voulu emprunter aux traités élémentaires de botanique des figures banales, et pour ainsi dire convenues. Presque tous nos dessins ont été faits d'après nature. Ceux qui se rapportent à la classe des Cryptogames sont empruntés aux mémoires originaux qui ont paru dans les *Annales des sciences naturelles*. L'auteur des nombreux dessins de notre *Histoire des plantes*

est M. Faguet, préparateur du cours de botanique à la Faculté des sciences de Paris, qui a su très heureusement combiner dans cette œuvre le sentiment de l'artiste et la précision du savant.

Grâce au soin qui a présidé à la rédaction de cet ouvrage, comme à l'exécution des figures qui l'accompagnent, nous espérons atteindre le but que nous nous sommes proposé, c'est-à-dire donner à la jeunesse une idée précise des merveilles de la nature considérée dans les plantes, et cela, non par des considérations vagues, mais par des indications rigoureuses, qui représentent exactement l'état actuel de la science des végétaux.



PREMIÈRE PARTIE

STRUCTURE ET FONCTIONS

DES PLANTES

STRUCTURE ET FONCTIONS
DES PLANTES

Confiez une graine à la terre; placez, par exemple, une graine de haricot (fig. 1) à quelques centimètres de profondeur dans la terre végétale humectée; si la température extérieure est de + 15 à + 20°, la graine ne tardera pas à germer : elle se gonflera, et par cet admirable travail de la nature dont il nous est permis de contempler les merveilleux résultats, mais non de com-



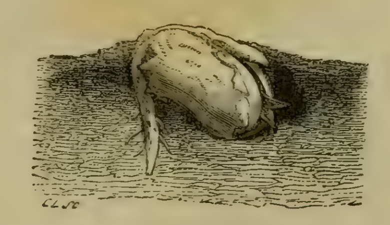


Fig. 1. Graine de Haricot en germination.

prendre l'étonnant mystère, un végétal en miniature ne tardera pas à éclore. Deux parties bien distinctes apparaîtront : l'une, de couleur jaunâtre, habituellement ramifiée, s'enfoncera dans le sol : c'est la *racine;* l'autre, colorée en vert, se

dirigera à l'opposé de la première et s'élèvera vers le ciel : c'est la *tige* (fig. 2).

Étudions d'abord, d'une manière générale, la *racine* et la *tige*, organes essentiels des végétaux, parties fondamentales qui

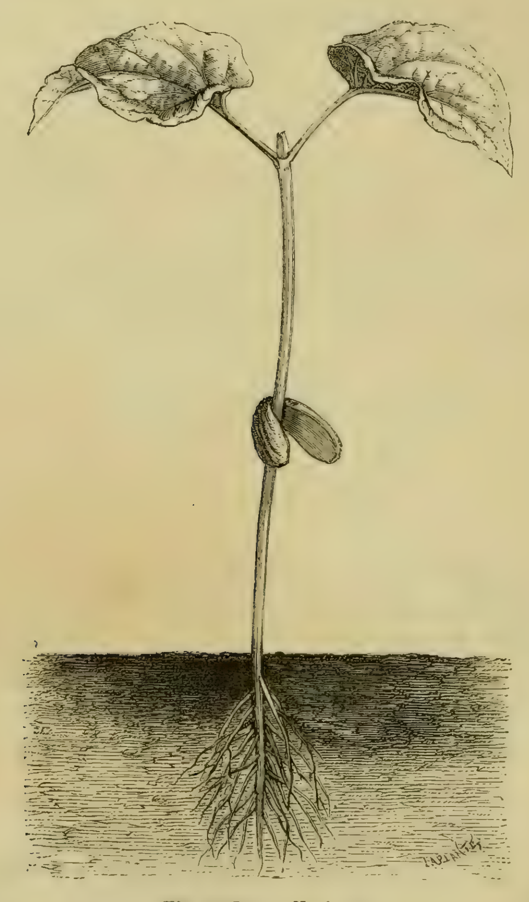


Fig. 2. Jeune Haricot.

existent chez toutes les plantes, ou du moins, si l'on fait abstraction de certains végétaux d'un ordre inférieur, qui existent chez toutes les plantes parées de feuilles et de fleurs. Nous passerons ensuite à l'étude générale d'autres organes essentiels des végétaux, tels que les *branches*, les *bourgeons*, les *feuilles*, les *fleurs*, les *fruits*, les *graines*, etc.

I

RACINE

Le Créateur des mondes semble avoir voulu embellir ce qui est visible pour nous et refuser l'élégance à tout ce qui se dérobe à nos yeux. Tandis que les feuilles, suspendues aux rameaux, se balancent avec grâce au souffle des airs; tandis que les tiges, les rameaux et les fleurs font, par leurs couleurs variées, l'ornement de nos campagnes, les racines, d'aspect informe, dépouillées de toute nuance brillante, et revêtues le plus souvent d'une même couleur brune, accomplissent dans l'obscurité leurs fonctions, qui sont pourtant tout aussi importantes que celles des tiges, des feuilles, des rameaux et des fleurs. Quelle différence entre la cime verdoyante et fleurie d'un arbre ou d'un arbrisseau qui s'élève avec élégance au milieu des airs, et la masse grossière de ses racines, divisée en rameaux tortueux, sans harmonie, sans symétrie, et formant un inextricable réseau, comme une chevelure en désordre! Ces organes, si peu favorisés sous le rapport de la beauté, sont appelés à remplir des fonctions d'une importance fondamentale dans l'ordre des actions végétales. Commençons par exposer les dispositions extérieures et la



Fig. 3. Racines aquatiques de la Lentille d'eau.

structure intime des racines; nous passerons ensuite à l'étude des fonctions physiologiques qui leur sont dévolues.

Toutes les racines ne sont pas implantées dans le sol. Il en est qui flottent dans l'eau, comme celles de la *Lentille d'eau* (fig. 3), et ne touchent aucunement la terre. Il en est qui vont puiser leur nourriture dans les tissus mêmes d'autres végétaux : telles sont les racines du *Gui*, plante singulière qui forme sur le *Pommier*, le *Peuplier* et une foule d'autres arbres, des touffes d'un beau vert.

Certaines racines paraissent n'avoir d'autre fonction que de fixer la plante au sol; elles ne contribuent en rien à leur nutrition. Telles sont les racines des Orchidées et surtout celles des plantes dites *grasses*. Nous avons vu, au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1860, un magnifique *Cierge du Pérou*, d'une hauteur extraordinaire, qui poussait avec vigueur et avec une grande rapidité d'énormes rameaux. Ses racines étaient renfermées dans une caisse d'un mètre cube, remplie d'une terre que l'on ne renouvelait et n'arrosait jamais! Évidemment les racines de ce *Cactus* ne lui servaient que comme moyen d'attache.

« Au milieu d'une contrée où six mois se passent sans qu'il tombe jamais de pluie, j'ai vu, dit Auguste de Saint-Hilaire, durant la sécheresse, des Cactus chargés de fleurs se soutenir sur des rochers brûlants, à l'aide de quelques faibles racines enfoncées dans l'humus desséché qui s'était introduit dans des fentes étroites. »

Cependant la plupart des plantes se nourrissent au moyen de leurs racines. Aussi voit-on cet organe se développer, se ramifier, et se multiplier indéfiniment dans presque tous les végétaux.

La multiplication des racines se fait de deux manières. Tantôt la racine s'allonge et s'épaissit, en n'émettant latéralement que des appendices grêles et courts, que l'on nomme *radicelles*, et qui accompagnent le corps, ou le *pivot* du système descendant. On nomme ces racines *pivotantes*. Tantôt, au contraire, la racine est entièrement composée d'axes plus ou moins nombreux, à peu près du même calibre et qui partent de la partie inférieure de la tige. On nomme ce dernier type *racines fasciculées*.

La *Betterave*, la *Carotte*, le *Navet* (fig. 4), les arbres de nos bois, nous offrent des exemples de racines *pivotantes*. Le *Melon*

(fig. 5), le *Blé*, le *Lis*, les *Palmiers*, donnent des exemples de racines fasciculées.

Cette différence dans la constitution du corps radiculaire doit être prise en considération dans un grand nombre de circonstances. Le vieux *Sapin*, fixé au sol par un enracinement profond, brave les plus violents orages, et sur le sommet des montagnes,



Fig. 4. Racine pivotante du Navet. Fig. 5. Racine fasciculée du Melon.

il résiste à l'assaut des plus terribles tempêtes. Au contraire, le *Palmier à éventail*, dont les racines fasciculées courent et s'allongent horizontalement dans le sable, est renversé, abattu par le vent, dès qu'il a atteint une hauteur de un à deux mètres. Mais si l'on soutient d'une manière artificielle la tige de ce *Palmier*, il peut atteindre, même dans nos climats, une hauteur de 15 à 20 mètres. Devant le grand amphithéâtre des cours du Muséum d'histoire naturelle de Paris on voit deux *Palmiers* ainsi

soutenus, élever très haut leur tête, chargée de feuilles en éventail (fig. 6).



Fig. 6. Palmier placé à l'entrée de l'Amphithéâtre du Jardin des Plantes de Paris.

La connaissance de la forme des racines trouve des applications pratiques. Quand on arrose une plante, il faut verser l'eau à son pied, si sa racine est pivotante ; on la verse, au contraire, à une certaine distance de ce pied, si les racines sont fasciculées. Quand on veut tenter la culture d'une plante, on doit se préoccuper de la nature des couches superficielles du sol ou de ses couches profondes, selon que cette plante a des racines pivotantes ou fasciculées. Dans un même champ, on doit faire succéder à une plante à racines fasciculées, qui épuise le sol à la surface, une plante à racine pivotante, qui va chercher sa nourriture à une plus grande profondeur.

Cette diversité dans la structure des racines n'est pas, d'ailleurs, le fait du hasard, mais le résultat d'un dessein prémédité de la nature. La composition du sol varie singulièrement dans les différentes parties du globe. Pour que tous les points de la surface de la terre fussent couverts de végétation, pour qu'aucune de ses parties ne fût privée de cet incomparable ornement, il fallait que les formes des racines fussent très variables, afin de s'accommoder aux variations de la composition du sol. Ici, le terrain est dur et pierreux, fort ou léger, formé de sable ou d'argile; là, il est sec ou humide; ailleurs, il est exposé aux ardeurs d'un soleil brûlant, ou balayé, sur les hauteurs, par la violence des vents et des courants atmosphériques. D'autres fois, le sol est abrité des agitations de l'air, dans le fond de chaudes vallées. Il faut des racines dures, ligneuses, divisées en ramifications robustes, et pourtant très divisées à leur terminaison, pour les plantes destinées à vivre sur les montagnes, au milieu des rochers ou entre les pierres, afin que leur enracinement soit solide et que ces ramifications, pénétrant entre les fentes des rochers, s'y cramponnent avec assez de force pour résister à la violence des ouragans et des tempêtes aériennes. Les racines droites, pivotantes, peu ramifiées, conviennent aux sols meubles et perméables. Elles ne conviendraient pas aux terres compactes, argileuses, peu profondes. Dans ces derniers terrains prospèrent les plantes aux racines qui s'étalent horizontalement, à peu de distance de la surface du sol.

Ces considérations importent beaucoup à l'agriculteur, qui, pour propager des plantes avec succès, doit s'appliquer à bien connaître la nature du sol, et choisir pour ses plantations ou semailles des terrains appropriés à la forme des racines de chaque végétal.

Deux modifications peuvent se présenter dans les deux types principaux de racines dont il vient d'être question, c'est-à-dire dans les racines *pivotantes* et *fasciculées*. On voit quelquefois des racines se transformer en masses plus ou moins volumineuses, gorgées de matière nutritive, et qui sont destinées à nourrir la plante, ou à favoriser sa multiplication. Des exemples vulgaires de cette structure nous sont offerts par les *Orchis* de nos prés et de nos bois, connus sous le nom vulgaire de *Pentecôte;* par les *Anémones*, les *Renoncules*, les *Dahlias*, de nos par-

terres. On nomme ces racines *tubéreuses* quand elles présentent la forme de celle du *Dahlia* (fig. 7), ou *tubéreuses-fibreuses* quand elles présentent la forme de celle de l'*Orchis* (fig. 8).

Ces renflements de la racine ont une utilité spéciale dans la vie de la plante : ils ont pour destination d'accumuler à la partie inférieure du végétal des réservoirs de matière nutritive, consistant surtout en fécule, laquelle doit servir à son développement pendant une certaine période de son existence.



Fig. 7. Racine tubéreuse du Dahlia. Fig. 8. Racine tubéreuse-fibreuse de l'Orchis.

La plupart des plantes se nourrissent principalement au moyen de leurs racines. On serait donc naturellement porté à croire que le volume des racines est toujours en rapport avec la grandeur des tiges et des rameaux d'une plante. Ceci est généralement vrai pour une même espèce, et l'on sait, par exemple, que plus les rameaux d'un *Chêne* sont nombreux, plus ses racines sont abondantes; bien plus, sur un *Chêne*, les plus fortes racines correspondent aux plus fortes branches. Mais si l'on passe d'une espèce végétale à une autre, on constate, non sans surprise, que les *Palmiers* et les *Pins* ont des racines peu en rapport avec leur grande élévation, tandis que certaines plantes, comme la *Luzerne*, la *Bryone*, l'*Ononis*

arrête-bœuf, sont munies de racines énormes, relativement aux faibles dimensions de leur tige.

Si les racines n'offrent pas dans leurs ramifications cette disposition régulière et constante que l'on remarque dans les feuilles et les rameaux, c'est qu'elles rencontrent dans le sein de la terre bien plus d'obstacles que n'en éprouvent dans les airs les feuilles et les rameaux. Ces derniers peuvent s'étendre librement dans tous les sens, tandis que les racines sont sans cesse arrêtées par toutes sortes de résistances. Elles sont gênées dans leur allongement ou leur grosseur, forcées de se détourner de la route qu'elles doivent naturellement suivre, obligées de contourner, de surmonter les obstacles que leur oppose l'inégale dureté du sol, la présence de murs, de rochers ou d'autres racines. De là les difformités que l'on remarque dans leur structure extérieure, et les déviations nombreuses que présentent leurs rameaux.

La manière dont les racines parviennent à triompher de tous les obstacles a toujours été, pour le naturaliste, un sujet d'étonnement. Qui n'a vu des racines d'arbres ou d'arbrisseaux, gênées, empêchées dans leur marche, développer une force mécanique considérable, renverser des murs ou fendre des rochers; dans d'autres circonstances se réunir en touffes, ou bien étaler leurs ramuscules sur une longueur prodigieuse, pour suivre le trajet d'un ruisseau aux eaux bienfaisantes! Qui n'a vu avec admiration les racines s'accommoder aux dispositions spéciales du sol : dans un sol convenable, diviser à l'infini leur chevelu; ailleurs, abandonner un sol stérile, pour aller chercher plus loin une terre propice, et varier leurs formes, selon que la terre est plus ou moins dure, selon qu'elle est humide ou sèche, forte ou légère, sablonneuse ou pierreuse! On ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il y a dans cette élection faite par les racines, la manifestation d'un véritable instinct vital.

Duhamel, botaniste du siècle dernier, voulant préserver un champ de bonne terre des racines d'une allée d'Ormes qui l'épuisaient, fit creuser entre le champ et l'allée, un fossé, pour intercepter le passage aux racines d'Ormes. Mais il vit avec surprise celles des racines qui n'avaient pas été coupées dans cette opération, descendre le long du talus, pour éviter le contact de la lumière, passer sous le fossé, et aller de nouveau s'étendre dans le champ.

C'est à propos d'une merveille de ce genre que le naturaliste

suisse Bonnet disait spirituellement qu'il est quelquefois difficile de distinguer un chat d'un rosier.

Nous nous sommes occupé plus spécialement jusqu'ici des racines qui constituent le système descendant et normal des végétaux. Cependant il est des racines qui se développent le long de la tige elle-même. Organes supplémentaires, en quelque sorte, elles viennent en aide aux racines proprement dites, et les remplacent, lorsqu'une cause quelconque est venue les détruire.



Fig. 9. Racines adventives du Chiendent.

Dans le *Blé*, le *Chiendent* (fig. 9), et en général dans toutes les plantes de la famille des Graminées, la partie inférieure de la tige donne naissance à des racines supplémentaires, auxquelles ces plantes, simples et rustiques, doivent une partie de leur résistance aux causes de destruction. Dans la *Primevère* (fig. 10), la racine principale et les racines secondaires qui en naissent, se détruisent après quelques années de végétation ; mais des racines *adventives* se développent à la partie inférieure de la tige, et empêchent la plante de périr.



Fig. 11. Racines adventives de la Vanille, dans les serres du Jardin des Plantes de Paris.

Dans les forêts tropicales de l'Amérique et de l'Asie, la *Vanille*, aux fruits si recherchés pour leur suave arôme, enroule autour des arbres, comme une guirlande aérienne, sa tige allongée, élégante et flexible, ornement gracieux de ces solitudes. Les racines souterraines de la *Vanille* ne pourraient suffire à la nutrition d'une plante munie d'une aussi longue tige, et le transport des sucs nourriciers se ferait avec trop de lenteur. La nature a paré à ces inconvénients par les *racines adventives* qui naissent, de distance en distance, le long de sa tige. Ces utiles auxiliaires descendent presque verticalement du haut de l'arbuste. Flottant librement et vivant sans peine dans l'atmosphère humide et chaude de ces forêts, elles en aspirent l'humidité et transportent cette humidité à la plante elle-même. Quelques-unes mêmes, mais en petit nombre, s'enracinent dans le sol.



Fig. 10. Racines adventives de Primevère.

On peut constater, au Muséum d'histoire naturelle de Paris, ce mode intéressant de végétation de la *Vanille*. Cet arbuste élégant est, en effet, cultivé dans les serres chaudes, de notre Jardin des Plantes, dont il constitue l'un des plus intéressants ornements (fig. 11).

Un grand arbre qui embellit les paysages de l'Inde, le *Figuier des Pagodes* (*Ficus religiosa*), est muni de racines adventives,

qui descendent verticalement des rameaux vers le sol. Ces racines demeurent minces et d'égale diamètre tant qu'elles n'ont pas pénétré dans la terre ; mais, dès qu'elles s'y sont fixées, elles grossissent rapidement, et forment autour de la tige des milliers de colonnes, d'une longueur souvent considérable. Les Indiens aiment à bâtir des chapelles dans les intervalles que laissent entre elles les racines adventives de ce Figuier sauvage ; de là le nom de *Ficus religiosa* donné à cet hôte imposant des plaines et des forêts de l'Asie (fig. 12).



Fig. 13. Crampons de la tige du Lierre.

L'un de ces arbres vénérés, le *Figuier de Narbuddah*, avec ses 350 grosses racines, auxquelles viennent se joindre quelquefois plus de 3000 autres, plus petites, constitue une sorte de forêt dans la forêt.

Les voyageurs modernes qui ont décrit les curiosités de l'Inde, désignent le *Ficus religiosa* sous le nom de *Figuier de Banyans*. Il est bon de savoir que ces noms de *Figuier des Pagodes*, de *Ficus religiosa* et de *Figuier de Banyans*, se rapportent au même végétal.

Le *Pandanus utilis*, arbre propre aux régions tropicales, donne un autre exemple de racines adventives présentant quelquefois un grand dévoloppement.

Les rameaux du *Lierre* sont pourvus d'une quantité de crampons qui s'incrustent dans l'écorce des arbres, ou à la surface des murs. Ces crampons (fig. 13), sont de très courtes



Fig. 12. *Ficus religiosa* (Figuier des Pagodes) arbre de l'Inde.

racines adventives qui servent à soutenir la plante, mais ne la nourrissent pas. Toutefois, quand ces crampons sont mis au contact de la terre, ils s'enracinent, comme des racines adventives ordinaires.

Il est pourtant des plantes dont les crampons, qui s'implantent sur d'autres végétaux, y puisent leur nourriture. La *Cuscute* (fig. 14) nous donne un exemple de ces plantes parasites dont les crampons forment de véritables racines nourricières.

La propriété fondamentale des racines, au point de vue physiologique, c'est de tendre sans cesse à s'enfoncer dans le sol; elles semblent donc fuir la lumière du jour. Cette tendance se remarque dès les premiers moments de l'apparition de la radicule dans une graine en germination. Elle est si prononcée, elle paraît tellement inhérente à la vie de tous les végétaux, en général, que si l'on essaye de la contrarier, si, par exemple, on s'amuse à renverser une plante germante, en la plaçant, pour ainsi dire, la tête en bas, la racine et la tige se retourneront d'elles-mêmes, la tige pour tendre vers le ciel, la racine pour s'enfoncer en terre.



Fig. 14. Tiges à suçoirs de la Cuscute.

On peut se convaincre, par une expérience fort simple, de la vocation naturelle des tiges pour rechercher et des racines pour fuir la lumière du jour. Dans un appartement éclairé par une seule fenêtre, placez sur du coton, que vous ferez flotter sur l'eau d'une écuelle, quelques graines de Moutarde en germination ; vous verrez les petites racines se diriger vers la partie non éclairée de la chambre, et les tigelles s'infléchir, pour aller à la rencontre des rayons lumineux venant de la fenêtre.

Quelle est la cause qui détermine cette naturelle et invincible tendance des racines vers l'intérieur de la terre? Les racines veulent-elles éviter la lumière, dont l'action leur serait nuisible? Cherchent-elles l'humidité ? Les deux expériences suivantes répondent à ces deux questions.

Placez des graines sur une éponge humide contenue dans un tube de verre, et éclairez l'appareil par en bas ; quand la plante aura germé et poussé des radicules et des tigelles, vous verrez, comme le représente la figure 15, les petites racines descendre vers le bas du tube, et par conséquent se diriger du côté de la lumière, plutôt que de ne pas obéir à leur tendance naturelle. Ce n'est donc pas pour éviter la lumière que les racines s'enfoncent dans le sol, car dans cette expérience c'est précisément vers la lumière qu'elles affluent.

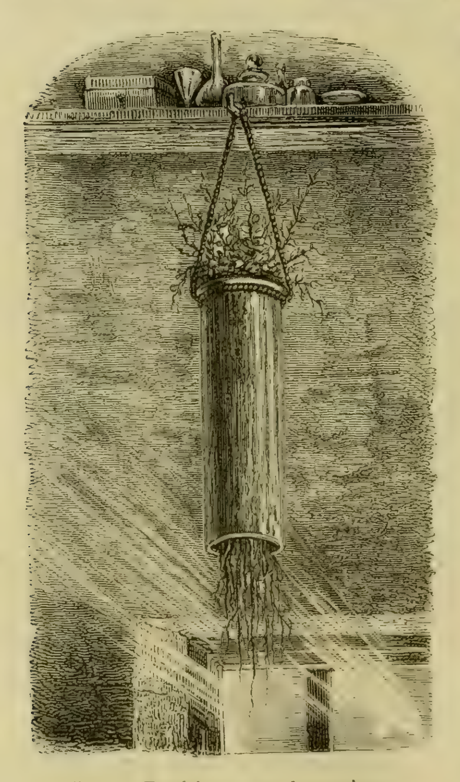


Fig. 15. Expérience sur les racines.

Remplissez de terre une boîte dont le fond soit percé de plusieurs trous, comme le représente la figure 16; placez des graines de haricot dans ces trous, et suspendez l'appareil en plein air. Les radicules ne monteront pas, pour aller chercher cette terre humide. Obéissant à la loi inflexible qui les sollicite, elles descendront dans l'atmosphère, au milieu de l'air sec, et elles ne tarderont pas à s'y dessécher. Ce n'est donc pas l'humidité que les racines recherchent.

On a pensé que l'action de la pesanteur pouvait être pour quelque chose dans la direction des radicules. C'est en effet ce qui paraît résulter des expériences suivantes.

On a fait germer des graines de haricot placées à la circon-

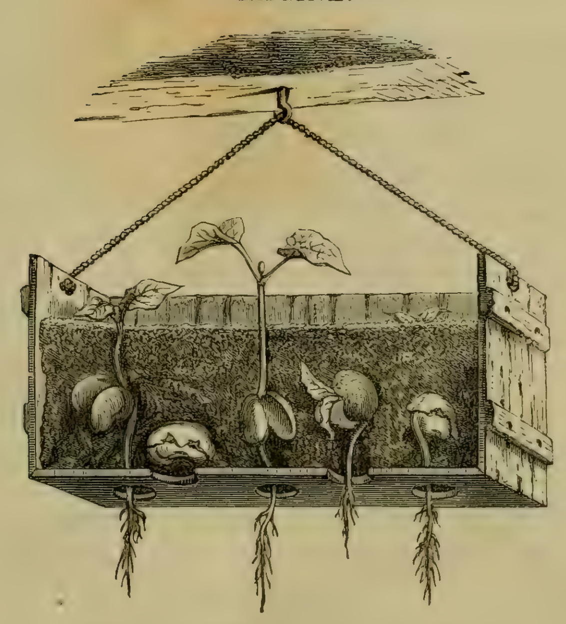


Fig. 16. Autre expérience sur les racines.

férence d'une roue de fer ou de bois, entourée de mousse, pour maintenir l'humidité des graines, et contenant de petites auges pleines de terre, ouvertes de deux côtés (fig. 17). La roue, mise en mouvement *dans le sens vertical*, par un courant d'eau, décrivait 150 révolutions par minute. En raison de ce mouvement de rotation, qui produisait la force particulière connue en mécanique sous le nom de *force centrifuge*, l'action de la pesanteur était comme annulée,

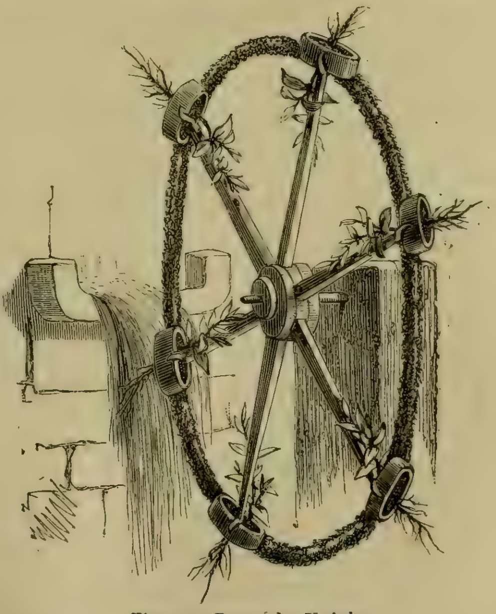


Fig. 17. Roue de Knight.

et la graine germante, échappant à l'influence de cette force,

était uniquement soumise à la *force centrifuge*. Or, voici ce qui se produisit. Les petites tigelles qui, dans les circonstances normales, se dirigent vers le ciel, c'est-à-dire en sens inverse de l'action de la pesanteur, se dirigèrent en sens inverse de la force centrifuge, c'est-à-dire vers le centre de la roue. Les radicules qui, dans les circonstances normales, s'enfoncent dans le sol, c'est-à-dire dans la direction de la pesanteur, se dirigèrent dans le sens de la force qui remplaçait ici la pesanteur, c'est-à-dire de la force centrifuge, et se rendirent vers la circonférence de cette roue.

Cette curieuse expérience, réalisée pour la première fois par Knight, physicien anglais, a été répétée et modifiée en France

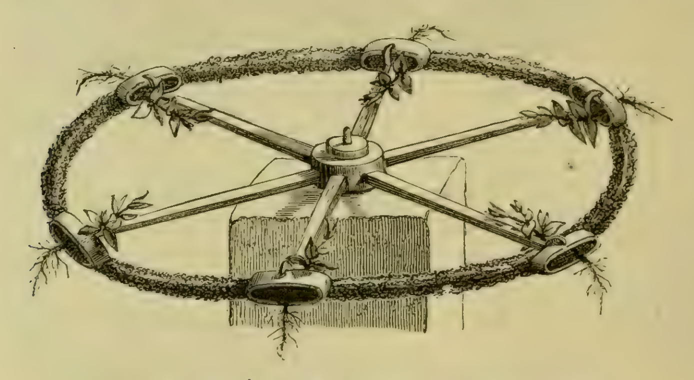


Fig. 18. Roue de Knight tournant horizontalement.

par Dutrochet. Si l'on remplace la roue verticale par une roue horizontale (fig. 18) la pesanteur agit toujours sur les mêmes points de la graine germante ; mais comme celle-ci est soumise en même temps à l'action de la force centrifuge, développée par le mouvement de la roue, les petites racines suivent une direction intermédiaire entre la verticale, que devait déterminer la pesanteur, et l'horizontale, que devait déterminer la force centrifuge. Plus le mouvement imprimé à la roue est rapide, plus l'angle que fait la radicule avec le plan de la roue est aigu. Lorsque cet angle est nul, la radicule est horizontale, et se dirige en dehors de la roue.

L'influence de la pesanteur sur la direction des racines est mise hors de doute par ces curieuses expériences.

Il faut pourtant reconnaître que tout n'est pas mécanique dans les tendances des racines à s'enfoncer dans le sol, et qu'il

y a là, sans aucun doute, une véritable faculté organique, propre à l'être vivant.

Pour terminer ce qui concerne la racine nous donnerons un aperçu de sa structure et des fonctions physiologiques dévolues à cet organe.

Si l'on rapproche et si l'on compare la coupe transversale de la tige et celle de la racine d'un des arbres de nos forêts, il est facile de constater que la différence entre ces deux parties du végétal se réduit à peu de chose. A l'extérieur de la racine se trouve l'écorce, semblable à celle de la tige des arbres ; seulement son parenchyme n'est jamais vert. A l'intérieur est un cylindre ligneux, représenté par des fibres, des vaisseaux et des rayons médullaires. Le bois forme donc la partie centrale de la racine, qui est presque toujours dépourvue du genre de vaisseaux connus sous le nom de *trachées;* ce n'est même que d'après ce dernier caractère que la racine se différencie de la tige, au point de vue de sa structure. En étudiant la tige, dans le chapitre suivant, nous apprendrons à connaître, avec tous les détails nécessaires, ces fibres ligneuses, ces rayons médullaires, etc.

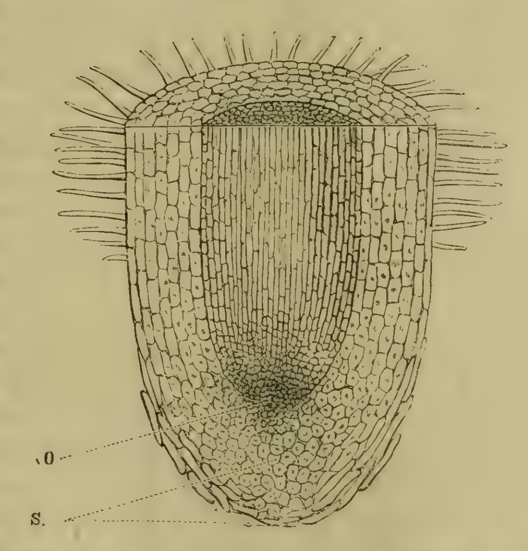


Fig. 19. Coupe verticale de l'extrémité d'une racine vue au microscope.

Les racines ne s'accroissent que par leurs extrémités. Aussi ces extrémités sont-elles toujours jeunes, toujours formées d'un tissu perméable et mou. C'est dans le voisinage de ces extrémités que se fait l'absorption des liquides ou des gaz destinés à pénétrer dans l'intérieur du végétal. Cette absorption est facilitée et multipliée par des poils radicaux, fins et allongés.

La figure 19 représente la partie terminale d'une racine, vue

au microscope. Le véritable siège de l'absorption n'est pas situé, comme on pourrait se l'imaginer, à l'extrémité de la radicule, c'est-à-dire au point S, mais à une certaine distance de cette extrémité, dans la région représentée sur cette figure par la lettre O.

Les matériaux que la plante puise dans le sol, pour les faire passer dans son organisme, ne peuvent être que des liquides ou des gaz. Les corps solides, quelque atténués, quelque divisés qu'on les suppose, même quand ils sont en suspension dans l'eau, ne sauraient pénétrer dans les canaux infiniment étroits qui s'ouvrent à l'extrémité des racines. Aussi les substances absorbées par les racines ne peuvent-elles y parvenir qu'à l'état de dissolution dans l'eau. Les plus importantes de ces substances pour la végétation sont des sels de potasse, de soude, de chaux, les composés ammoniacaux, le gaz acide carbonique dissous dans l'eau, etc.

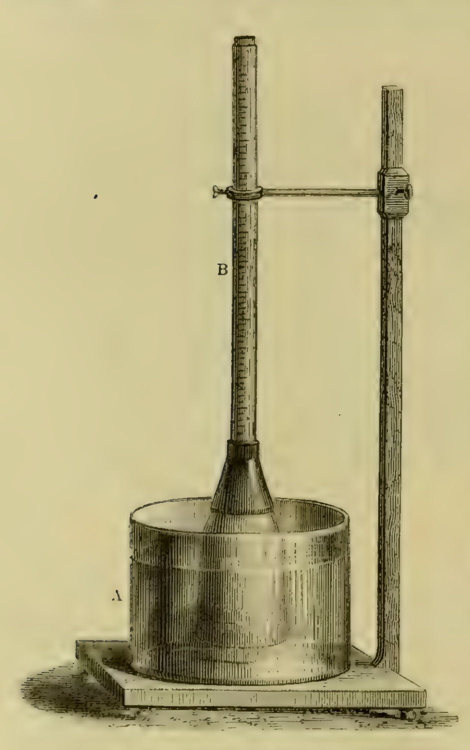


Fig. 20. Appareil d'endosmose.

Mais quelle est la mystérieuse force qui détermine l'absorption opérée par les racines des plantes, c'est-à-dire le passage d'un liquide extérieur à travers un organe déjà gorgé de liquides? Les botanistes s'accordent aujourd'hui à reconnaître que ce résultat est dû à la triple influence, aux actions successives ou combinées de l'*endosmose*, de la *capillarité* et de l'*appel déterminé par les feuilles*. Expliquons-nous.

Prenez une petite vessie A (fig. 20), formée d'une membrane animale ou végétale, contenant de l'eau sucrée ou gommée, et plongez cette petite vessie dans l'eau pure. Le liquide sucré ou

gommé contenu dans la vessie, est plus lourd que l'eau pure qui l'environne. Cette densité inégale détermine aussitôt, au travers des parois de la vessie, un double courant : l'un qui va de dehors en dedans, ou de l'eau pure vers l'eau sucrée ; l'autre qui marche en sens inverse. Mais le liquide le moins dense passe plus vite que l'autre, et si l'on adapte à la vessie un tube vertical, B, on voit peu à peu le niveau du liquide s'élever dans ce tube B. C'est là le curieux effet désigné par les physiciens sous le nom d'*endosmose*.

Ce phénomène, qui a été étudié avec soin par les physiciens, se voit en action dans les fonctions vitales des plantes. Les extrémités radiculaires des végétaux sont remplies de liquides et de sucs plus lourds que l'eau qui imbibe la terre environnante. Par un phénomène d'*endosmose*, l'infiltration ou le passage de cette eau peut donc s'opérer à travers les minces parois du tissu extérieur ; de là cette eau s'élève à l'intérieur des vaisseaux de la plante, comme nous l'avons vue s'élever dans le tube de l'*endosmomètre* (fig. 20). Ainsi se produit un premier mouvement d'ascension.

Mais la force de l'*endosmose* ne pousserait pas bien avant les liquides extérieurs dans les vaisseaux de la plante. Une seconde force qui intervient ici, active singulièrement la marche ascensionnelle du liquide. Quand un liquide a commencé de pénétrer, par endosmose, à l'extrémité de la racine, la densité du liquide contenu dans ces extrémités radiculaires étant ainsi diminuée, il se fait un courant de celles-ci dans l'intérieur des racines.

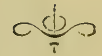
C'est la force connue en physique sous le nom de *capillarité*, qui, venant après le phénomène de l'endosmose, provoque ensuite l'ascension des liquides dans les parties plus élevées de la racine. La paroi interne de chaque vaisseau de la racine exerce sur le liquide qu'il contient un effet de *capillarité*, en d'autres termes, une attraction, qui détruit une partie de l'effet de la pesanteur, et détermine l'ascension du liquide bien au-dessus du niveau auquel il se serait arrêté dans un tube plus large.

Le phénomène de la *capillarité* vient donc s'ajouter à l'action de l'*endosmose*, pour favoriser l'absorption des liquides par les extrémités radiculaires.

Lorsque la plante est munie de feuilles, il est une troisième force qui vient se joindre aux deux autres, pour activer l'ab-

sorption. Les feuilles sont le siège d'une évaporation considérable. L'eau disparue en vapeur dans l'atmosphère, laisse dans les vaisseaux un vide partiel; ce vide est tout aussitôt comblé par l'afflux des liquides qui remplissent les racines. Il se produit de cette manière un appel, une sorte de *succion*, qui entraîne vers les feuilles un afflux de liquides, afflux auquel l'absorption radiculaire est forcée constamment de suffire.

Ainsi, *endosmose, capillarité*, *succion par le haut du végétal*, telles sont les forces physiques qui paraissent jouer un rôle dans l'absorption opérée par les racines. Il faut, en outre, pour expliquer ce grand phénomène de la vie des plantes, faire intervenir une force bien supérieure à toutes les actions physiques : c'est la *force vitale*, cette secrète et invisible puissance qui ne se manifeste que par ses effets.



II

TIGE

La tige est l'axe du système ascendant du végétal. Elle est garnie, par intervalles, de *nœuds vitaux* (ce que l'on nomme vulgairement les *yeux* de la tige) d'où s'échappent des feuilles et des bourgeons, disposés dans un ordre parfaitement régulier. La racine ne présente rien de semblable. Ce caractère permet toujours de distinguer dans l'axe végétal ce qui appartient réellement à la tige de ce qui est propre à la racine.

La tige est la partie des plantes qui, dirigée dans l'air, supporte et produit les branches, les rameaux, les feuilles et les fleurs. C'est à travers son tissu que les liquides aspirés par la racine pénètrent dans l'intérieur du végétal, pour lui apporter les sucs nouriciers qui doivent servir à son accroissement et à l'entretien de ses fonctions vitales.

La forme, la grosseur, la direction des tiges, dépendent du rôle que chaque plante doit jouer dans la vaste population végétale qui couvre et embellit notre globe. Les plantes qui ont besoin pour vivre d'un air pur et souvent renouvelé, sont portées sur une tige droite, robuste ou élancée. Quand elles n'ont besoin que d'un air humide, plus condensé, plus rarement renouvelé; quand elles doivent ramper sur la terre, ou se glisser dans les broussailles, les tiges sont longues, flexueuses et traînantes. Si elles doivent flotter en l'air, en se soutenant sur des végétaux plus robustes, se suspendre aux arbres des forêts, en festons gracieux, en guirlandes légères, elles sont pourvues de tiges flexibles, grêles et souples, pour embrasser, dans leurs élégantes volutes, le tronc des arbres et des arbrisseaux. Ainsi, la nature façonne les formes extérieures des

plantes d'après le rôle qu'elle leur a tracé d'avance, et d'après les fonctions qu'elle leur a assignées.



Fig. 21. Tronc de Chêne.

Rien n'est plus variable que le port des tiges végétales qui, dans leur infinie diversité, nous présentent quelquefois des types accomplis de beauté et d'élégance. La sculpture et le dessin ont emprunté au tronc de certains arbres les modèles

d'une architecture élégante ou majestueuse, dont les types, qui nous ont été transmis depuis l'antiquité la plus reculée, se sont conservés jusqu'à nos jours. L'homme a trouvé dans les formes végétales ses premiers dessins d'ornement, de construction et de décor. La tige du *Palmier* et du *Dattier*, les feuilles de l'*Acanthe*, ont donné le modèle des majestueuses colonnes de l'ordre Corinthien; les pampres de la *Vigne*, les guirlandes naturelles des jeunes plantes grimpantes, ont fourni à l'art ancien les types des dessins d'ornement, qui se sont conservés dans l'architecture moderne. C'est en imitant la nature que l'art a pris naissance à son origine, et qu'il s'est perfectionné.

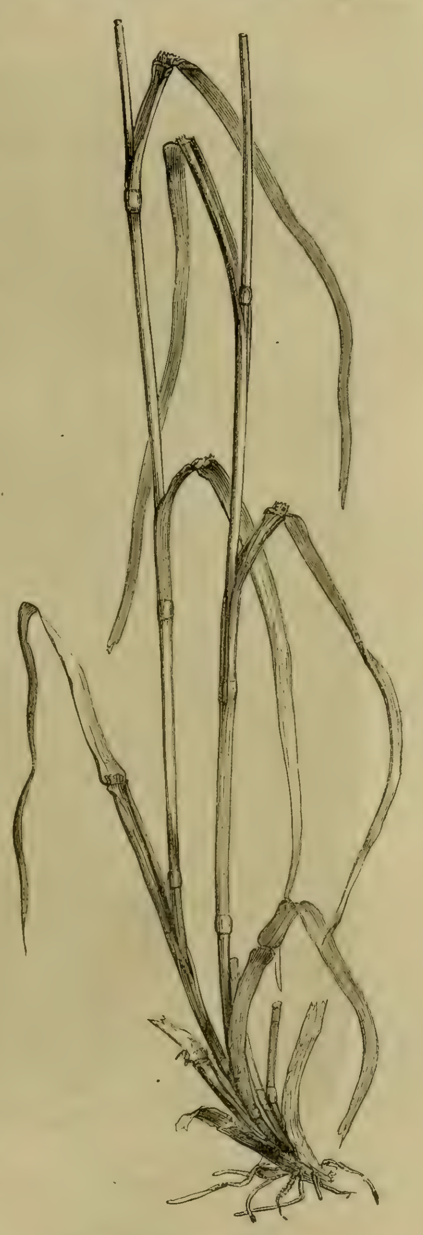


Fig. 22. Chaume de Seigle.

Dans le langage botanique, les tiges des diverses plantes ne sont pas désignées par le même nom. Les tiges des arbres de nos climats, comme le *Chêne* (fig. 21), portent le nom de *tronc*. Les tiges des Graminées, ordinairement cylindriques, presque toujours creuses et garnies de nœuds annulaires, d'où partent les feuilles, sont désignées sous le nom de *chaumes* (fig. 22); celles des *Palmiers*, qui ressemblent à des

colonnes couronnées d'un chapiteau de feuilles, se nomment *stipes* (fig. 23).



Fig. 23. Stipe de Palmier.

La grosseur et l'élévation des tiges varient beaucoup, chez les végétaux. Tandis que les troncs de certains arbres exotiques, comme le monstrueux *Baobab*, ou l'élégant *Eucalyptus*, attei-

gnent des dimensions gigantesques, les tiges de plusieurs de nos plantes printanières ont à peine la grosseur d'un fil : telles sont celles de la *Saxifrage à trois droigts* et de la *Drave printanière.*

« En traversant le Rio Claro, rivière de la province de Goyas (Brésil), dit A. de Saint-Hilaire, j'aperçus sur une pierre une plante qui n'avait pas plus de trois lignes, et que je pris d'abord pour une Mousse. C'était cependant une espèce d'un ordre supérieur et pourvue d'un appareil reproducteur comme nos chênes et nos hêtres. A côté d'elle, des arbres gigantesques élevaient, à cent pieds leur cime majestueuse. »



Fig. 24. Tige de Cactus.

Selon qu'elles durent un an, deux ans ou davantage, on dit que les tiges sont *annuelles*, *bisannuelles* ou *vivaces*. Les tiges arborescentes qui vivent un nombre d'années plus ou moins considérable, et forment un bois solide, sont dites *ligneuses*.

Les tiges molles des plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces, sont dites *herbacées;* enfin on nomme *succulentes,* les tiges des *Joubarbes*, des *Cactus*, de quelques *Euphorbes*, etc.

La figure 24 représente la tige d'un *Cactus* en fleur.

Dans un grand nombre de plantes, la tige s'élève ferme et

droite, vers le ciel : on la nomme alors *tige dressée*. Il en est, au contraire, qui n'ont pas assez de consistance pour se maintenir verticales : elles s'étendent sur la terre, et ne lèvent pour ainsi dire que la tête (*tiges couchées*); ou bien, étant couchées, elles se fixent par des racines adventives (*tiges rampantes*).

La figure 25 représente la tige couchée de la *Véronique officinale*.

D'autres tiges, comme celle du *Lierre*, s'accrochent aux corps voisins, à l'aide de *crampons*, ou bien, c mme celle du *Liseron*, s'enroulent, en spirale, autour des arbres. Les premières sont dites *grimpantes;* les secondes, *volubiles*.



Fig. 25. Tige couchée de la Véronique officinale.

Les tiges volubiles ne s'enroulent pas toutes dans le même sens. La direction de l'enroulement des tiges est invariable pour chaque espèce, et résiste même aux efforts que l'on fait pour la changer. Les unes, comme le *Liseron*, si nous supposons qu'elles s'enroulent autour de notre corps, vont de droite à gauche; les autres, comme le *Houblon*, vont de gauche à droite (fig. 26 et 27).

« Les lianes qui produisent dans les forêts primitives les accidents les plus variés, dit A. de Saint-Hilaire, et qui communiquent à ces forêts les beautés les plus pittoresques, sont des plantes ligneuses, les unes *grimpantes*,

les autres *volubiles*. Ce sont des Bigonia, des Bauhinia, des Cissus, etc. ; et si toutes ont besoin d'un appui, chacune a pourtant un port qui lui est propre. Quelques lianes ressemblent à des rubans ondulés, d'autres se tordent et décrivent de larges spirales. Elles pendent en festons, serpentent entre les arbres, s'élancent de l'un à l'autre, les enlacent et forment des masses de feuilles et de fleurs où l'observateur a souvent peine à rendre à chaque végétal ce qui lui appartient. »



Fig. 26. Liseron. Fig. 27. Houblon.

Ces *Lianes* des forêts d'Amérique sont bien imparfaitement représentées dans nos climats, par le *Lierre*, le *Chèvrefeuille* et la *Clématite*.

Les tiges dont nous avons parlé jusqu'ici sont aériennes; mais il en est de souterraines. Le *Sceau de Salomon* présente une tige souterraine, épaisse, charnue, blanchâtre, creusée, à sa face supérieure, de cicatrices, correspondant à la base d'anciennes tiges aériennes (de là le nom de *sceau* qui est resté à cette plante). Cette tige souterraine se termine, à son extrémité antérieure, par un axe feuillu et florifère, placé en arrière d'un

bourgeon terminal, qui se développera l'année suivante (fig. 28).

Beaucoup de plantes, comme l'*Iris*, le *Jonc fleuri*, le *Trèfle d'eau*, le *Carex*, présentent également des tiges souterraines.

La figure 29 représente la tige souterraine de l'*Iris germanica*.

Ces tiges ont reçu des botanistes le nom de *rhizomes*.

On reconnaît le *rhizome* à la présence d'écailles, ou de traces d'écailles, qui sont symétriquement placées sur la tige souterraine, et à l'aisselle desquelles se trouvent les bourgeons.

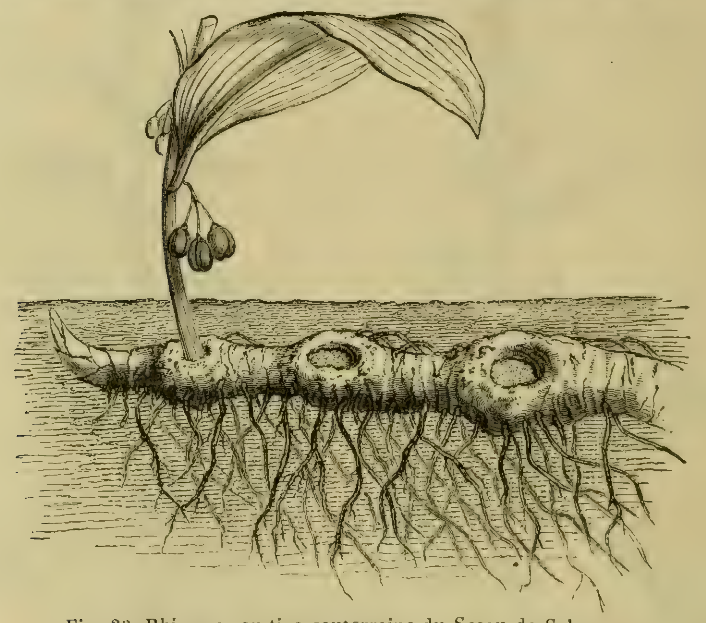


Fig. 28. Rhizome, ou tige souterraine du Sceau de Salomon.

Les *rhizomes* rampent obliquement ou horizontalement sous le sol, et végètent par leur partie antérieure, pendant que leur partie postérieure se détruit peu à peu, par suite de l'âge.

Ce mode d'existence des tiges souterraines est parfaitement mis en évidence par la figure 30, qui représente la végétation d'un jet de *Carex*[1]. On y voit un axe horizontal rampant, qui présente

1. *Carex* est le nom latin, le nom botanique, d'un genre de plantes de la famille des Cypéracées, connue sous le nom de *Laiche*. La plus commune des espèces du genre *Carex*, le *Carex paludosa*, que nous représentons dans la figure 30, est munie de feuilles engainantes, dures, longues, droites et aux bords coupants. La *Laiche des marais* (*Carex paludosa*) vit dans les terrains marécageux, sur le bord des eaux stagnantes ou courantes. On l'arrache dans les lieux cultivés, mais dans les marais, elle a l'avantage de fixer les sables et d'empêcher l'éboulement des terres placées au bord des eaux courantes.

à la fois des écailles ou feuilles modifiées, et des fibres radicales, et qui émet, de distance en distance, des pousses feuillues. La pousse 1 n'a qu'un an; au printemps suivant, elle prendra la forme de la pousse 2; l'année suivante, elle donnera des fleurs



Fig. 29. Rhizome, ou tige souterraine de l'Iris germanica.

et des fruits, comme on le voit sur la pousse 3, dont l'évolution signalera le terme de son existence, comme le montre le n° 4.

Une autre sorte de tige souterraine bien remarquable est celle qui forme la partie centrale et essentielle des *bulbes*, ou

oignons. Coupez longitudinalement un bulbe de *Jacinthe* ou de *Lis*, vous verrez qu'il se compose d'un plateau charnu, plus ou moins conique supérieurement, tronqué inférieurement, constituant une tige courte, à entre-nœuds très rapprochés. Ce plateau donne naissance, par sa face supérieure, à des écailles charnues (feuilles modifiées) pressées les unes contre les autres,



Fig. 30. Tige souterraine de Carex; pousses de trois années.

et à un bourgeon central, formé de feuilles et de fleurs rudimentaires, tandis que de sa face inférieure partent des fibres radicales.

Dans la *Jacinthe* (fig. 31 et 32), les écailles forment des gaînes complètes, qui s'emboîtent les unes dans les autres : son bulbe

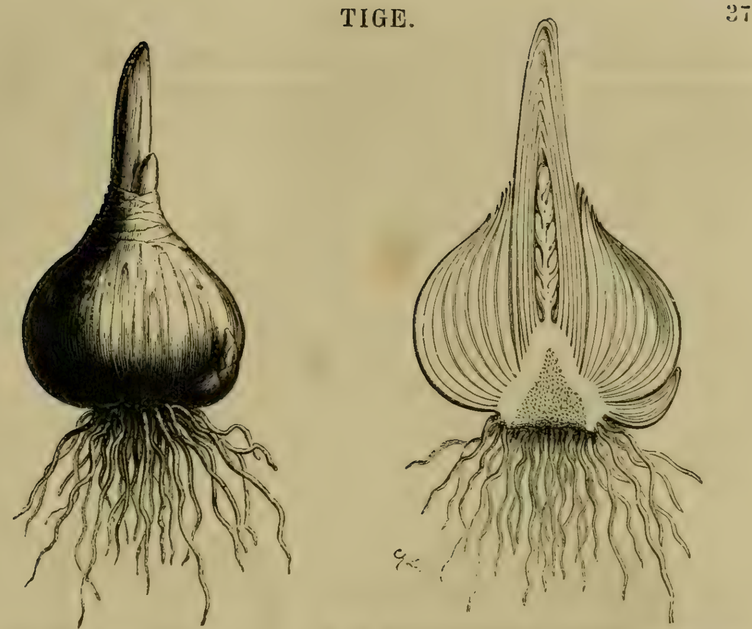


Fig. 31. Bulbe de Jacinthe. Fig. 32. Bulbe de Jacinthe (coupé verticalemnte).

est *tuniqué*. Dans le *Lis* (fig. 33 et 34), les écailles, plus étroites, ne se recouvrent qu'à la manière des tuiles d'un toit : son



Fig. 33. Bulbe de Lis. Fig. 34. Bulbe de Lis (coupé verticalement.)

bulbe est *écailleux*. Dans le *Safran* (fig. 35 et 36), la tige, extrêmement développée, de forme globuleuse ou déprimée, ne porte que quelques écailles minces et membraneuses : son bulbe est *solide* et *superposé*.

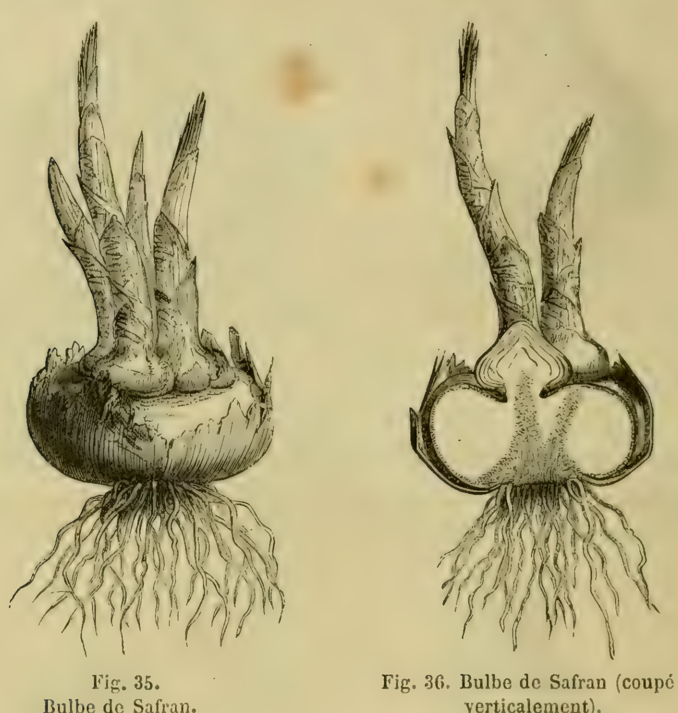


Fig. 35. Bulbe de Safran.

Fig. 36. Bulbe de Safran (coupé verticalement).

Le *rhizome* et le *bulbe* ne se distinguent que par le plus ou moins de longueur du plateau et la consistance plus ou moins charnue des feuilles souterraines.

Nous avons maintenant à étudier la structure des tiges chez les différents végétaux. Pour en donner une idée exacte, il nous suffira de considérer : 1° la tige des arbres de nos forêts ; 2° celle des *Palmiers;* 3° celle des *Fougères arborescentes*.

TIGES DES ARBRES INDIGÈNES.

Les tiges ligneuses des arbres de nos forêts sont intéressantes à connaître sous plus d'un rapport. La nature a rassemblé tous les moyens de donner aux arbres la force qui leur est nécessaire pour résister aux dangers et aux causes de destruction qui les

menacent. Leur cime ample et touffue, le feuillage énorme qu'ils supportent, l'élévation extrême à laquelle ils parviennent au terme de leur accroissement, les exposent à l'impétuosité des tempêtes de l'air. Pour braver toute la violence des vents, leur tronc devait être d'une solidité inébranlable. La nature les a construits dans ce but particulier de résistance. Elle accumule, année par année, dans leur intérieur, des couches successives de plus en plus solides. A mesure que le végétal grandit et a besoin d'un support plus puissant, elle resserre et consolide davantage les anneaux intérieurs concentriques qui, par leur réunion, forment le tissu compacte et robuste des arbres des forêts.

A son origine, c'est-à-dire au moment où la jeune tige, sortie de terre, commence à s'élever dans l'air, on ne remarque autre chose, à l'intérieur de cette tige, qu'une moelle abondante, entourée de quelques vaisseaux (*trachées*). Mais à mesure que la plante grandit, des éléments nouveaux s'interposent entre la moelle et l'écorce; et quand il s'est allongé, fortifié, le tronc présente une structure intérieure assez compliquée, qui assure sa résistance contre toutes les actions du dehors.

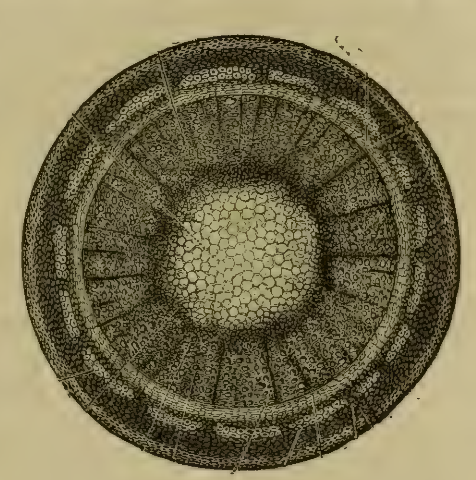


Fig. 37. Coupe horizontale d'un tronc d'Érable.

Cette structure intérieure du tronc des arbres de nos forêts est l'objet sur lequel il convient d'attirer maintenant l'attention du lecteur.

Un simple coup d'œil jeté sur la section d'une bûche de bois destinée au chauffage, permet de reconnaître que la tige des arbres de nos forêts présente trois parties essentielles, qui sont, en allant de dedans en dehors : la moelle, le bois et l'écorce. Examinons de plus près chacune de ces parties intérieures de la tige d'un arbre indigène.

Moelle. — La *moelle* forme une sorte de colonne au centre de l'axe ligneux, comme on le voit sur la figure 37, qui représente

la coupe horizontale d'un tronc d'*Érable*. Dans les tiges très grosses et très vieilles, la moelle ne présente qu'un diamètre extrêmement petit, et l'on a même longtemps admis qu'elle finit par disparaître complètement du tronc des vieux arbres. Mais il n'en est rien. On s'est même assuré, par des mesures exactes, que ce diamètre demeure sensiblement invariable depuis le moment où le jeune axe ligneux a commencé à se consolider, jusqu'à l'époque de son plus complet développement.

La moelle est formée par une réunion de *cellules*, selon le terme scientifique.

Nous n'avons pas encore prononcé ce nom, qui revient si souvent dans le langage des botanistes : c'est ici le lieu de s'expliquer à ce sujet.

La *cellule* est l'organe primitif dans toute structure végétale. C'est une sorte de sac, constitué par une membrane transparente. Ce sac est fermé complètement. Tantôt il est vide, tantôt il recèle une matière dans son intérieur.

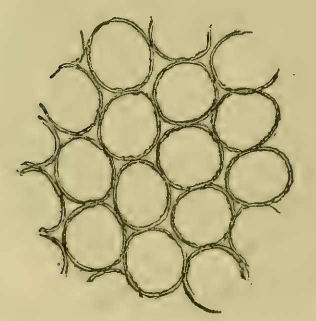


Fig. 38. Coupe du tissu de la moelle centrale d'un arbre jeune (cellules ovales ou circulaires).

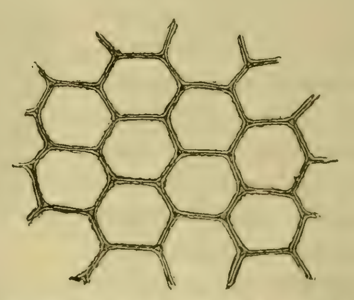


Fig. 39. Coupe du tissu de la moelle d'un arbre plus âgé (cellules polyédriques).

La figure 38 représente des *cellules végétales* coupées en travers. Elles sont, comme on le voit, de forme à peu près circulaire. Quand les cellules s'accroissent, elles se compriment mutuellement ; si bien que leur forme, d'abord circulaire, devient polyédrique (fig. 39).

La moelle des jeunes arbres, telle qu'elle est représentée dans la figure 39, n'est autre chose qu'une agrégation de cellules, qui, d'abord de forme sphérique, sont devenues polyédriques, par suite de leur accroissement et de leur compression mutuelle.

Le tissu médullaire paraît de très bonne heure frappé d'atonie, surtout dans les parties centrales.

Bois. — Entre la moelle et l'écorce se trouvent des zones concentriques, qui portent le nom de *couches ligneuses*, et dont l'ensemble forme ce qu'on appelle vulgairement le *bois.*

Si l'on examine une tige de *Chêne*, de *Pommier*, de *Cerisier*, etc., on voit une différence très sensible entre les couches ligneuses les plus intérieures, qui sont plus foncées et d'un tissu plus dense, et les extérieures, qui sont, au contraire, d'une teinte plus pâle et d'un tissu plus mou. Sur la figure 40, qui représente la coupe verticale d'un tronc de *Chêne*, âgé de dix-huit ans, l'aubier est représenté par la lettre A, le bois par la lettre B, l'écorce par la lettre E. Au centre est la moelle, avec l'aspect étoilé qu'elle présente souvent dans le *Chêne*. Les *rayons médullaires*, sur lesquels nous aurons à revenir, sont très apparents sur cette figure.

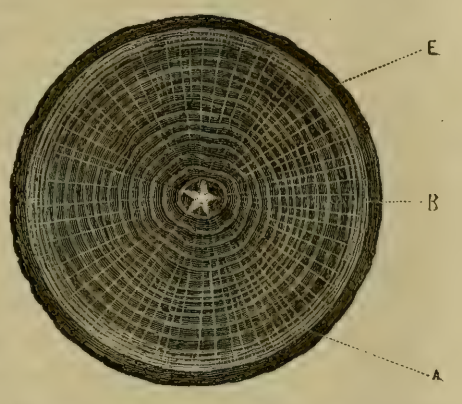


Fig. 40. Coupe transversale d'un tronc de Chêne de dix-huit ans (couches ligneuses, comprenant le bois et l'aubier).

On donne le nom d'*aubier* à l'ensemble des couches les plus extérieures du bois, et celui de *cœur du bois*, ou de *duramen*, aux couches plus intérieures.

Dans quelques arbres, et notamment dans ceux qui ont peu de dureté, comme le *Peuplier*, le *Saule*, le *Marronnier*, etc., la ligne de démarcation entre le bois et l'aubier est peu sensible. Elle est, au contraire, très prononcée dans les bois durs. Ainsi, dans l'*Ébène*, le cœur du bois est d'un noir intense, tandis que l'aubier est blanc; dans l'*Arbre de Judée,* le cœur est jaune et l'aubier blanc; dans le *Phyllirea*, le cœur est rouge et l'aubier blanc.

Les ouvriers qui travaillent le bois savent que l'aubier a moins de solidité que le cœur, et que ce dernier doit être seul employé pour les ouvrages en bois.

Examinées en masses, les *couches ligneuses* sont d'autant plus dures qu'elles sont plus intérieures. Étudiée isolément,

chaque couche est d'autant plus compacte qu'on l'examine plus vers sa partie externe. Au reste, toutes les couches ne sont pas d'une épaisseur égale, ni entre elles, ni dans leurs diverses parties.

L'élément qui domine dans le bois, celui qui lui communique sa dureté, c'est la *fibre ligneuse* (fig. 41). C'est un élément cellulaire, allongé, terminé en pointe à ses deux extrémités. Les parois des cellules qui les constituent sont très épaisses, ordinairement si épaisses que leur cavité intérieure en est fort réduite. Au reste, l'épaisseur et la coloration des fibres varient avec la partie du bois, l'âge de la tige et l'essence de l'arbre que l'on considère

Les fibres ligneuses sont pressées les unes contre les autres, appliquées bout à bout, et comme enchevêtrées, de manière à constituer un tissu dit *fibreux*. Ce tissu est très difficile à entamer lorsqu'on le coupe en travers, mais il se divise très facilement, au contraire, lorsqu'on l'attaque longitudinalement. Les parois de ces fibres épaisses présentent fréquemment des parties non épaissies, qui se présentent sous la forme de *ponctuations*.

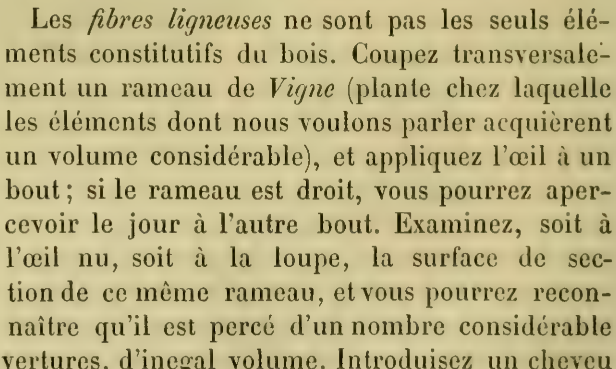


Fig. 41. Fibres ligneuses vues au microscope.

Les *fibres ligneuses* ne sont pas les seuls éléments constitutifs du bois. Coupez transversalement un rameau de *Vigne* (plante chez laquelle les éléments dont nous voulons parler acquièrent un volume considérable), et appliquez l'œil à un bout ; si le rameau est droit, vous pourrez apercevoir le jour à l'autre bout. Examinez, soit à l'œil nu, soit à la loupe, la surface de section de ce même rameau, et vous pourrez reconnaître qu'il est percé d'un nombre considérable de petites ouvertures, d'inegal volume. Introduisez un cheveu ou un fil très fin dans une de ces ouvertures béantes, et vous arriverez à faire apparaître ce fil à l'autre extrémité du rameau. Il existe donc, dans l'intérieur de ce rameau de vigne, des canaux continus. Ces canaux, formés d'une paroi propre, portent le nom de *vaisseaux*.

Si l'on coupe avec netteté une portion de la surface transver-

sale d'une bûche de *Chêne* ou d'*Orme*, on s'apercevra que le bord interne de chaque zone ligneuse présente un certain nombre de petits trous, distincts à l'œil nu ou à l'œil armé d'une simple loupe, et qui sont les orifices de vaisseaux assez volumineux. Dans l'épaisseur de la zone ligneuse les vaisseaux sont beaucoup plus petits et parfois presque indistincts.

Si l'on soumet au même examen le bois de *Charme*, de *Tilleul* ou d'*Érable*, le bord interne de la zone n'est plus occupé par de gros vaisseaux; elle est presque tout entière criblée par les ouvertures de vaisseaux plus petits et plus égaux entre eux, et qui deviennent indistincts vers le bord externe de chaque zone.

Quelle est la structure de ces divers *vaisseaux?* Ils ressemblent à un cylindre qui offrirait, de distance en distance, des étranglements plus ou moins marqués, et des lignes transversales qui les divisent en autant d'articles superposés. A ces étranglements, à ces lignes, correspondent parfois, à l'intérieur du vaisseau, des débris de diaphragmes transversaux. En un mot, ces cylindres paraissent formés de cellules mises bout à bout, et dont les cloisons se seraient détruites. Leurs parois extérieures offrent des ponctuations, des raies, des réseaux, souvent du plus bel effet, et qui résultent des inégalités d'épaississement que ces parois ont subies, inégalités qui obéissent à certaines lois de régularité et d'élégance.

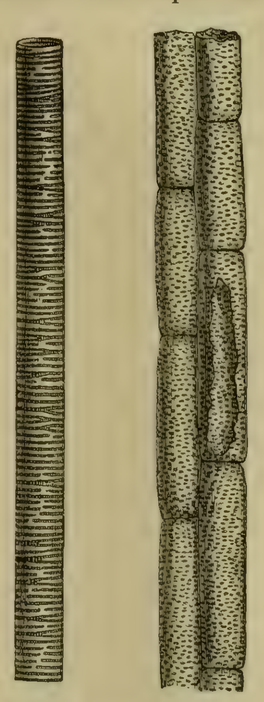


Fig. 42. Vaisseaux du bois (vaisseaux ponctués et vaisseaux rayés du Melon).

La figure 42 représente les *vaisseaux* du *Melon*. D'après l'aspect particulier que présentent leurs tuniques extérieures, qui sont marquées de petits points, de sillons et de raies, on les nomme *vaisseaux ponctués* et *vaisseaux rayés*.

Il est une partie spéciale du bois dans laquelle les vaisseaux sont pourtant d'une nature différente de celle que nous venons d'indiquer ici. On les trouve autour de la moelle, dans la portion la plus interne du cercle ligneux, et jamais ailleurs. Ces vaisseaux, avec les fibres peu épaisses qui les accom-

pagnent, ont reçu, et gardé malheureusement, le nom d'*étui médullaire*. Il n'y a, en effet, ici qu'une réunion de vaisseaux et aucune sorte d'*étui*. L'image que ce mot rappelle n'est pas de nature à faire comprendre l'importante modification de structure que nous signalons dans les vaisseaux les plus internes du cercle ligneux. On donne à ces vaisseaux le nom de *trachées*.

La figure 43 représente, vue au microscope avec un très fort grossissement, cette partie centrale des arbres, improprement désignée sous le nom d'*étui médullaire*. On voit les *trachées*, c'est-à-dire les vaisseaux dont nous parlons, T touchant d'un côté à la moelle, M, qui est au centre du végétal, et de l'autre aux fibres ligneuses, FL.

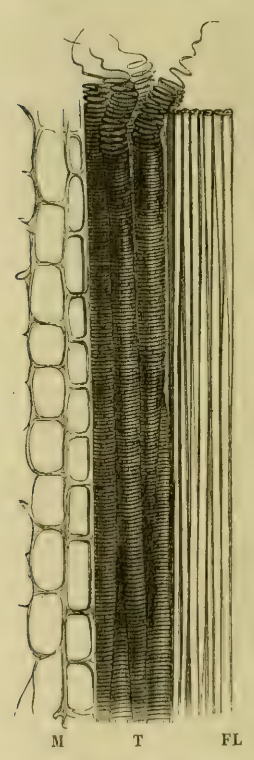


Fig. 43. Trachées entourées de la moelle et des fibres ligneuses.

La structure des *trachées* est bien singulière. On croirait, au premier aspect, que ces vaisseaux sont très finement rayés en travers et que leur tunique externe est continue; mais, si l'on vient à exercer sur eux la plus légère traction, on les voit se dérouler, absolument comme un ressort à boudin. Ces vaisseaux sont donc formés d'un fil spiral contourné en hélice et à tours de spire contigus. Tous ces tours de spire sont réunis par une membrane; mais cette membrane est si prodigieusement mince qu'il est difficile d'en retrouver les traces lorsque la spire a été déroulée.

La figure 43 montre parfaitement la structure particulière des vaisseaux qui portent le nom de *trachées* (T).

Une dernière particularité à signaler dans la section de la tige d'un arbre de nos forêts, est cet assemblage de lignes divergentes qui portent le nom de *rayons médullaires*. Il est facile de voir, sur une coupe transversale d'une tige d'arbre, que la masse du bois est traversée par un grand nombre de lignes rayonnantes, qui partent toutes de l'écorce, pour converger vers la moelle.

Mais ces lignes n'arrivent pas toutes à la moelle ; il en est un certain nombre qui s'arrêtent dans des couches plus ou moins profondes. Ces lignes rayonnantes résultent de la section transversale de lames cellulaires dont on voit ainsi la tranche et dont la longueur et l'épaisseur sont variables.

La figure 44 représente les rayons médullaires d'un tronc de *Chêne-liège*, sur une coupe pratiquée horizontalement.

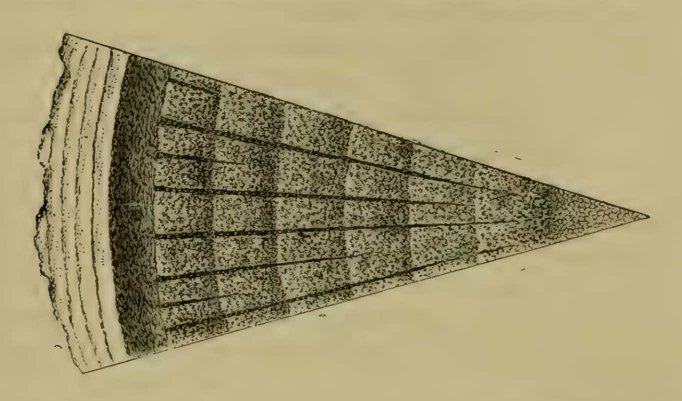


Fig. 44. Rayons médullaires d'un tronc de Chêne-liège (coupe horizontale).

La figure 45 montre les mêmes organes dans une tige d'*Érable* coupée dans le sens horizontal et grossie au moyen du micros-

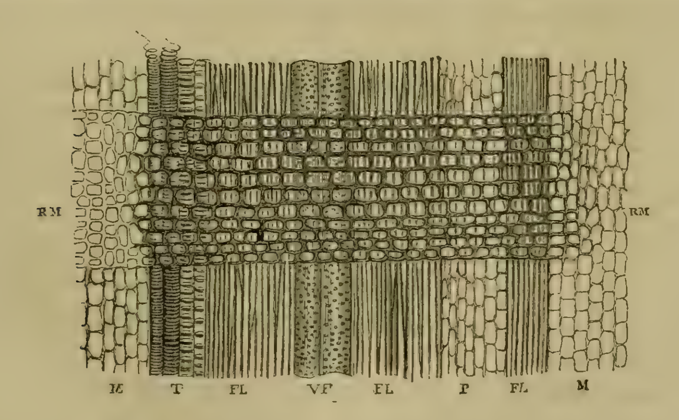


Fig. 45. Rayons médullaires d'un tronc d'Érable, vus au microscope (coupe verticale).

cope. RM sont les rayons médullaires qui vont du centre à la circonférence de la tige. Les *trachées*, les *fibres* ligneuses et les

vaisseaux sont représentés par les lettres T, FL, V, et la *moelle*, par la lettre M.

La plupart des arbres sont pourvus de *rayons médullaires* d'une seule espèce; quelques-uns seulement présentent à la fois des rayons plus épais et des rayons plus minces. Ainsi, dans le *Chêne* ou le *Charme* on trouve à la fois des rayons minces et des rayons épais, tandis que dans les *Saules* et dans l'*Érable* les rayons sont sensiblement égaux.

Tandis que les fibres et les vaisseaux ne contiennent jamais de matières nutritives solides, les cellules qui forment, par leur réunion, les rayons médullaires, sont le siège d'une abondante production de petits granules d'amidon.

Écorce. — L'*écorce* de nos arbres est essentiellement formée de deux tissus : les tissus fibreux et cellulaire. Mais il est facile de comprendre combien sont variées la forme, la disposition et la structure de ces éléments, lorsqu'on considère la variété extraordinaire d'aspect des écorces de nos arbres et la diversité de leurs produits.

L'explication de tout ce qui concerne la structure de l'écorce nécessiterait de tels développements et présenterait de telles difficultés, que nous sommes forcé de nous limiter beaucoup sur ce sujet, et de nous en tenir à signaler les principaux caractères de l'écorce considérée dans les arbres de nos climats.

L'*épiderme* enveloppe, à l'extérieur, l'écorce, comme toutes les autres parties du végétal. Mais son existence est tout à fait temporaire. Cet *épiderme* est détruit de bonne heure, tant par l'accroissement du végétal, que par l'action des agents extérieurs. Masi il n'en est pas de même de la couche sous-jacente, connue sous le nom de *suber*. et dont les cellules de forme cubique, sont intimement unies entre elles, à parois minces, d'abord incolores et se colorant plus tard en brun.

Dans plusieurs arbres, le *suber* ne prend que fort peu de développement. Mais il n'en est pas ainsi dans le *Chêne-liège* (*Quercus suber*). Dans ce bel arbre, qui fournit à l'homme un de ses plus importants produits commerciaux, c'est-à-dire le liège, le *suber* présente un développement extraordinaire : ce *suber* n'est autre chose que le liège (en latin *suber*).

C'est vers l'âge de cinq ans que le *suber*, qui compose la plus grande partie de l'écorce du *Chêne-liège*, commence à prendre un accroissement remarquable. Alors toute l'activité de la végétation semble se concentrer sur cette partie de l'arbre. De nouvelles cellules apparaissent à la face interne de la zone primitive, et repoussent au dehors celles qui ont été précédemment formées. Indépendamment de ces cellules, dont l'accumulation successive constitue la masse du liège, il s'en forme d'autres, plus courtes, plus foncées, en forme de table, ou de lame, qui divisent la masse du liège en zones successives d'accroissement. Cette masse prend peu à peu une grande épaisseur. Si on l'abandonnait à elle-même, elle se crevasserait si profondément qu'elle deviendrait impropre aux usages auxquels le liège est destiné. Aussi faut-il l'enlever, avant qu'elle durcisse et se gerce.

Le *Chêne-liège* est un arbre propre aux pays chauds. L'Algérie possède beaucoup de forêts de cet arbre en exploitation. Les récoltes du liège se font ordinairement de sept en sept ans, dans chaque forêt. Mais ces récoltes ont été précédées d'une opération dont la nécessité s'explique par les particularités du développement du suber que nous venons de signaler, c'est-à-dire par les mauvaises qualités du premier *suber* fourni par la végétation.

Les premières couches de liège qui se forment sont, avons-nous dit, peu homogènes et se crevassent par places. Dans les forêts de l'Algérie où l'on cultive le *Chêne-liège*, on appelle cette première écorce *liège mâle*, et la première opération consiste à enlever cette couche primitive. On appelle *démasclage*, c'est-à-dire *enlèvement de la partie mâle*, cette première opération. Le liège qui se forme quand on a enlevé les premières couches (quand on a *démascle*), sont plus homogènes, plus souples et ne se crevassent pas : on l'appelle *liège femelle*. C'est celui qui entre dans la consommation ordinaire.

C'est sept ans après le *démasclage* que l'on opère l'écorçage, qui donne le *liège femelle*.

Les mêmes opérations se répètent de sept ans en sept ans dans les forêts de l'Algérie.

M. Casimir de Candolle, qui a étudié, dans les forêts de l'Algérie, le développement de l'écorce du *Quercus suber*, s'exprime

ainsi, à propos de l'exploitation commerciale du liège et de la nécessité de *démasclage*.

« L'enveloppe cellulaire et le *liber* du *Quercus suber* s'accroissent par des couches annuelles, qui viennent tapisser leurs faces intérieures. Les quatre parties de l'écorce s'accroissent ainsi chaque année indépendamment les unes des autres. Mais le liège qui s'est développé ainsi naturellement n'a aucune valeur commerciale. On lui donne le nom de *mâle* et le premier acte de l'exploitation consiste à le séparer du tronc : cette opération se nomme *démasclage* et a pour conséquence de mettre à nu l'enveloppe cellulaire, qui forme avec le liber sous-jacent ce que les ouvriers appellent la *mère*.

« Le *démasclage* ne peut s'effectuer qu'aux époques où l'écorce est assez humide pour que l'on sépare assez facilement le liège *mâle* de la *mère*, ce qui a lieu en Algérie du mois de mai à l'automne.

« L'arbre est alors laissé à lui-même et le liège commence à se former pendant la sève qui suit le *démasclage*. »

Si donc on coupe un tronc *démasclé* depuis quelques mois, on trouve qu'un anneau de liège s'est formé dans l'intérieur de la *mère*, à une distance variable de la surface du tronc. Toute la portion de mère qui reste ainsi à l'extérieur, se fend à mesure que l'arbre s'accroît, tandis que la portion de mère intérieure continue son développement normal.

On appelle *femelle* ce nouveau liège ainsi formé dans l'intérieur de la *mère*. Il s'accroît dès lors de la même manière que le *liège mâle*, par l'adjonction de couches annuelles ; sur la face interne mais il est beaucoup plus fin et plus élastique : c'est le liège du commerce.

Lorsqu'il atteint une épaisseur suffisante, ce qui arrive ordinairement au bout de sept ou huit ans, on l'enlève comme le *liège mâle* et ce second *démasclage* produit le même effet que le premier. Cette opération peut se renouveler un grand nombre de fois, même indéfiniment [1]. »

La figure 46 représente la manière dont on procède, dans les forêts de l'Algérie, pour écorcer le *Chêne-liège*.

On commence par creuser dans l'écorce une entaille longitudinale et plusieurs incisions transversales, distantes les unes des autres de un mètre. On bat l'écorce, pour rompre l'adhérence du liège, et on la sépare des tissus sous-jacents, sous la forme de tronçons cylindriques, à l'aide du manche d'une cognée, courbé et aminci à son extrémité.

L'écorçage n'a aucun inconvénient pour le *chêne-liège*, si l'on a soin de ménager la partie nouvellement formée du *suber*, et par conséquent les couches vivantes et sous-jacentes de l'écorce. Cette opération se fait pendant l'été.

1. *De la production naturelle et artificielle du liège dans le Chêne-liège.* In-4° de 13 pages, avec planches. Extrait des *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève* (Genève, 1860).

Fig. 46. Récolte de l'écorce du Chêne-liège dans une forêt de Chênes-liège de l'Algérie.

Revenons à l'étude physiologique du *suber*, dont nous a un peu écarté cette digression sur le liège commercial et sur l'exploitation du *Chêne-liège* en Algérie.

Nous disions que l'épiderme et le *suber* sont, en allant de l'extérieur à l'intérieur, les deux premiers éléments de l'écorce des arbres de nos climats.

Le *suber* repose immédiatement sur une masse cellulaire bien différente. En effet, les cellules qui constituent cette couche sont polyédriques ; elles sont plus épaisses et plus lâchement unies. Elles sont colorées en vert. Cette coloration est due à la présence de la *chlorophylle*, matière propre à tous les organes verts des végétaux, et qui est appliquée à la face interne de la paroi cellulaire.

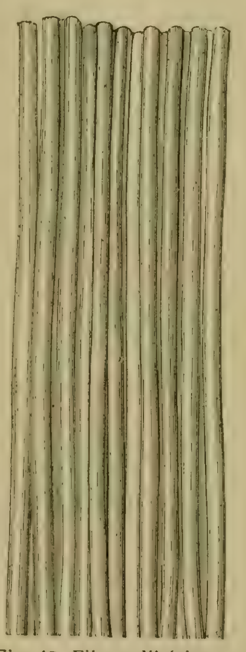


Fig. 47. Fibres libériennes du Chanvre.

La *chlorophylle* se présente, à l'état adulte, sous la forme de globules arrondis, très petits, formés d'une substance albuminoïde et de matière grasse, renfermant quelquefois dans leur intérieur de petits noyaux d'amidon et paraissant pénétrés superficiellement de la matière colorante verte.

Aux trois formations corticales que nous venons de signaler, il faut en ajouter une quatrième, qui porte le nom de *liber*, et qui paraît généralement formée d'assises composées alternativement d'éléments à parois épaisses et d'éléments à parois minces. Les premières sont des fibres d'un blanc brillant, plus longues et plus grêles que les fibres ligneuses ; leurs parois, très épaisses, sont souvent ponctuées et extrêmement tenaces.

Les fibres du *liber* rendent à l'industrie des hommes un important service, puisqu'elles fournissent les matériaux des cordages, des fils et des tissus les plus solides.

Nous représentons dans la figure 47 les fibres du *Chanvre*, comme exemple vulgaire de l'élément végétal connu sous le nom de *liber*. Ces fibres sont réunies en faisceaux. Ces faisceaux, disposés en cercles concentriques et fréquemment anasto-

mosés entre eux, constituent des couches superposées, très minces, qui représentent comme une sorte de toile, d'un tissu plus ou moins lâche. On avait anciennement comparé l'ensemble de ces couches à un livre dont chaque feuillet serait formé par une couche : de là le nom, assez impropre, de *liber*.

Les assises d'éléments à parois minces sont formées de cellules qui, au printemps, renferment de la fécule, et de fibres très remarquables, dont les parois, très minces, offrent des ponctuations volumineuses, occupées par un grillage d'une délicatesse admirable, par un réseau dont les mailles n'ont souvent pas plus de $\frac{1}{1000}$ de ligne en diamètre. Ces fibres, dont le rôle physiologique paraît considérable, portent le nom de *fibres grillagées*.

Nous ne terminerons pas l'examen de l'écorce sans signaler l'existence d'un produit qui, dans ces dernières années, a singulièrement occupé les botanistes : nous voulons parler du *latex* et des vaisseaux *laticifères*.

Dans l'écorce et dans la moelle de certains arbres on a reconnu la présence de vaisseaux très différents de ceux dont nous avons parlé jusqu'ici. Ces vaisseaux sont remarquables à la fois par leur structure et par leur contenu. Ce sont des tubes, simples ou ramifiés, qui tantôt sont complètement indépendants, tantôt se rattachent les uns aux autres en un tout continu. Tandis que les vaisseaux du bois sont formés de cellules que l'on peut séparer les unes des autres par l'emploi de moyens convenables, les cellules qui constituent les vaisseaux *laticifères*, sont, au contraire, si intimement fondues entre elles, qu'aucune action, ni chimique, ni mécanique, ne peut les séparer.

Les *vaisseaux laticifères* contiennent un suc généralement coloré. On constate aisément, sous le microscope, que ce liquide se compose d'un sérum incolore, tenant en suspension des globules très nombreux et très petits, auxquels il doit sa coloration. Ce liquide se nomme *latex*. Mais ce qui frappe surtout l'observateur, c'est le mouvement de circulation qui est propre au latex. La transparence des parois vasculaires et la présence des granules rendent ce mouvement très sensible.

Le latex abonde dans certains végétaux. Placez sur le porte-

objet du microscope, et sous une mince lame de verre, une jeune feuille de *grande Chélidoine* (fig. 48) tenant encore au rameau, ou bien un sépale de la même plante, dont le latex est jaune orangé, ou bien encore un pétale de *Pavot*, dont le latex est blanc, une une mince tige de *Figuier élastique*, coupée verticalement, etc. : vous verrez, dans tous ces cas, le latex descendre dans une branche du réseau des vaisseaux laticifères, remonter dans une autre, revenir quelquefois à son point de départ, en un mot, circuler avec une rapidité d'autant plus grande, que la température est plus élevée et la végétation plus active.

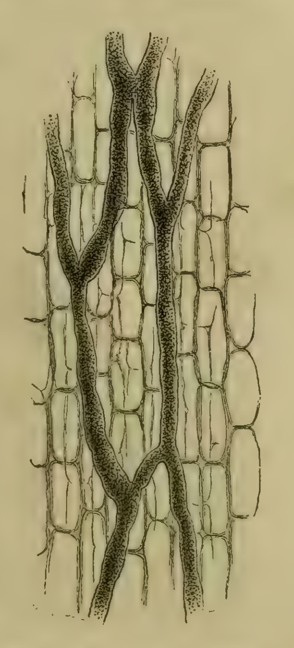


Fig. 48. Vaisseaux laticifères de la Chélidoine.

La gutta-percha, le caoutchouc, l'opium, proviennent du latex de certaines plantes.

Les éléments qui entrent dans la composition du tronc des arbres de nos forêts sont, on le voit, assez complexes. Après avoir décrit en détail chacun de ces éléments, nous mettrons sous les yeux du lecteur une figure d'ensemble, destinée à résumer les notions qui viennent d'être présentées.

La figure 49 représente la section, à la fois horizontale et verticale, d'un tronc d'*Érable*, dans le cours de sa deuxième année. Les éléments contenus dans l'accolade du chiffre 1 représentent le bois de la première année ; ceux de l'accolade 2, le bois formé pendant la deuxième année ; et l'accolade 3, les éléments de l'écorce.

On voit au centre de la tige la moelle, M, sous la forme de cellules à section polyédrique. Les *trachées* ou *étui médullaire*, qui font suite à la moelle et l'enveloppent de toutes parts, sont représentées par les lettres T, EM. Viennent ensuite trois groupes de *fibres ligneuses* FB ; des *vaisseaux du bois*, VP, alternent avec les trois groupes de fibres ligneuses.

L'écorce embrassée par l'accolade 3 fait suite à ces éléments. On y remarque les fibres du *liber* représentées par les lettres FC (fibres corticales), et les éléments du *suber* représentés par les

lettres ES; les vaisseaux laticifères sont représentés par les lettres VL, et la couche herbacée par les lettres EC. L'épiderme EP, hérissé de quelques poils externes, termine cet ensemble.

Les rayons médullaires s'aperçoivent assez nettement sur la tranche horizontale; ils partent de la moelle et s'arrêtent à la portion du bois appartenant à la seconde année. On les voit aussi sur la tranche verticale, indiqués par les lettres RM.

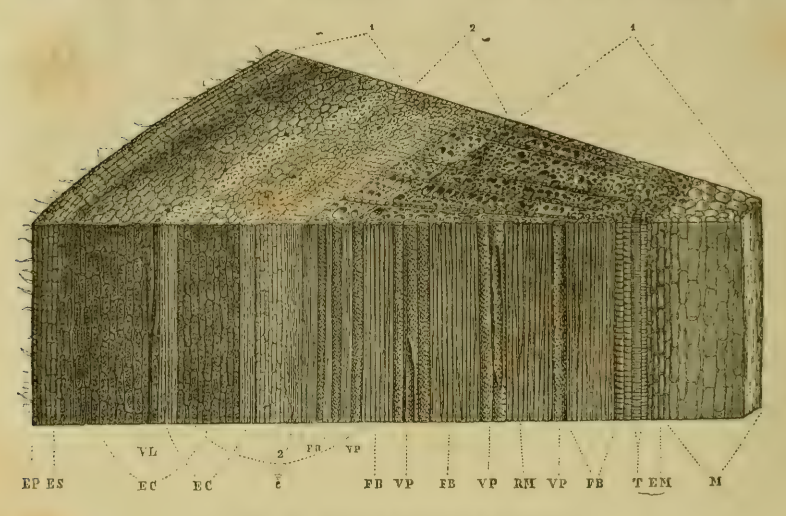


Fig. 49. Coupe d'un tronc d'Érable.

Après avoir passé en revue tous les éléments constitutifs du tronc des arbres de nos forêts à feuilles membraneuses, nous avons à parler de la structure de la tige des *arbres verts*.

Les arbres verts (*Pins*, *Sapins*) se distinguent immédiatement des arbres dont il vient d'être question, par la structure de leur bois, qui est exclusivement formé de larges fibres, sans apparence de gros vaisseaux. Ces fibres ligneuses (fig. 50) présentent, en outre, cette particularité curieuse d'offrir sur chacune de leurs faces latérales (celles qui regardent les rayons médullaires) une rangée de ponctuations entourées d'une alvéole très remarquable. Ce bois est parcouru par des *conduits résinifères*, sortes de lacunes dans lesquelles s'accumule la résine, produite par des cellules spéciales qui les environnent.

La figure 51 représente la section transversale de la tige du bois de *Sapin.* On voit que les arbres verts présentent, comme

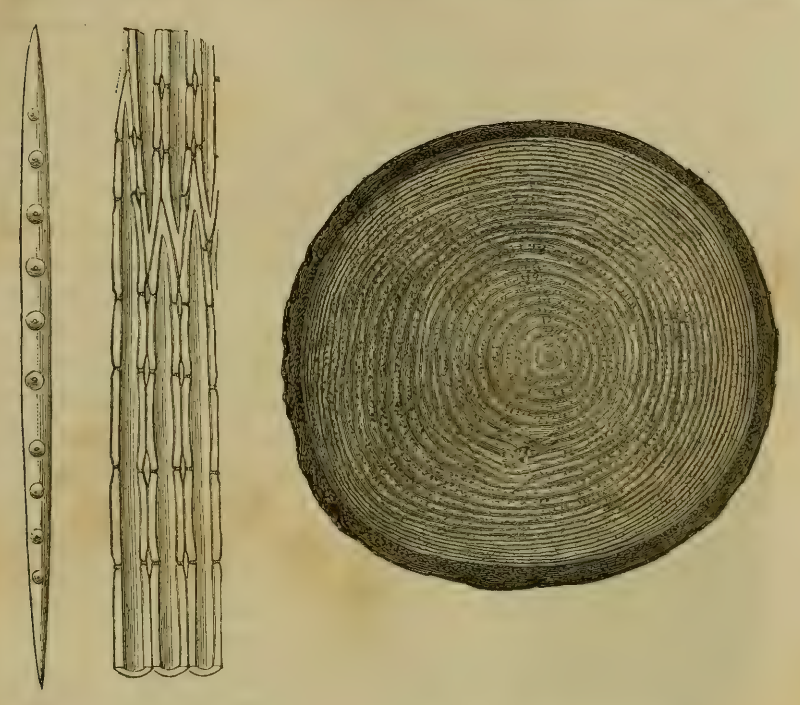


Fig. 50. Fibres ligneuses du Sapin.

Fig. 51. Coupe transversale d'une tige de Sapin.

les arbres de nos forêts, un canal médullaire central, des couches ligneuses concentriques et des couches corticales. Mais les vaisseaux du bois n'existent pas et les rayons médullaires sont peu apparents.

STIPE DES PALMIERS.

L'aspect général des *Palmiers* est bien différent de celui de nos arbres indigènes. Leur stipe élancé, d'une épaisseur sensiblement égale depuis la base jusqu'au sommet, complètement nu, c'est-à-dire ne se divisant pas en branches et en rameaux, les fait ressembler à une sorte de colonne, qui serait surmontée d'une touffe épaisse de feuilles.

Quelle est la structure intérieure de ce stipe? Pour s'en faire une idée, il faut savoir que le mode de développement du *Palmier* diffère du mode de développement du groupe d'arbres que nous venons de considérer. Les *Palmiers* ne s'accroissent pas, comme nos arbres verts et comme les arbres de nos forêts, par des couches concentriques, qui viennent se déposer entre le bois et l'écorce. Dès lors, la structure intérieure de leur stipe doit présenter des dispositions autres que celles que nous venons de mettre en relief. Ici, plus de canal central unique, destiné à loger la moelle, le bois et l'écorce; plus de rayons médullaires divergeant du centre à la circonférence. Qu'on coupe en travers un stipe de *Palmier* (fig. 52), et l'on verra tout de suite qu'il ne diffère pas moins de nos arbres par son organisation intime que par son aspect extérieur. On y chercherait en vain cette moelle centrale, ces zones concentriques, ces lignes rayonnantes, qui caractérisent si nettement le bois de nos arbres indigènes. On y voit apparaître, sur un fond de couleur pâle, de petites taches d'une teinte foncée, formées par un tissu plus solide. Ces petites taches arrondies ou en demi-lune, sont plus nombreuses, plus pressées, plus colorées, et en général plus volumineuses vers la circonférence du stipe qu'elles ne le sont dans les parties centrales. Ce stipe semble donc formé au premier abord de deux sortes de tissus : l'un peu résistant, constituant, pour ainsi dire, la masse; l'autre très solide, et formant de petits îlots à l'intérieur du premier.

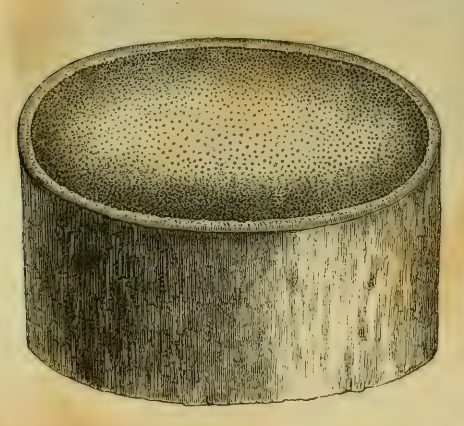


Fig. 52. Coupe d'une tige de Palmier.

L'examen microscopique a fait voir que le premier de ces tissus est exclusivement formé de cellules, et peut se comparer à la moelle de nos arbres indigènes, et qu'il est traversé par des faisceaux, ou *filets*, très résistants, dont nous retraçons théoriquement la marche tortueuse dans l'intérieur du tronc à

l'aide de la figure 53, sur laquelle les lettres A, B, C, D représentent divers entre-croisements de ces filets au milieu de la moelle.

Les filets qui traversent les tiges des *Palmiers* et des arbres appartenant au même groupe naturel, présentent des dispositions très intéressantes à connaître. La structure anatomique de chacun d'eux ne paraît pas être la même dans toute la longueur; elle semble se simplifier à mesure qu'on s'éloigne du point où il abandonne la tige, pour entrer dans une feuille. Dans cette partie supérieure, à la fin de son trajet, le faisceau dont nous parlons revêt la structure caractéristique des tiges de nos arbres indigènes, y compris l'étui médullaire. Il présente, en effet, des trachées, des vaisseaux ponctués et rayés, plus ou moins volumineux, des fibres ligneuses, etc.

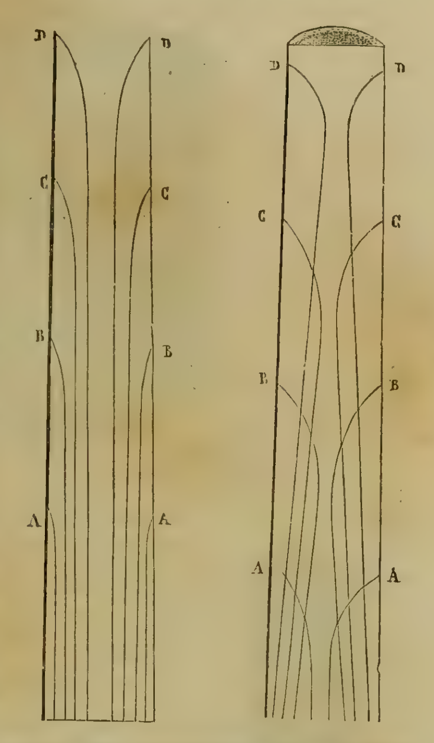


Fig. 53. Figure théorique de la structure des facies aux internes ou filets du Palmier.

TIGE DES FOUGÈRES ARBORESCENTES.

Les *Fougères arborescentes* des pays chauds se rapprochent beaucoup plus, par leur aspect, des *Palmiers*, que de nos arbres indigènes. Leurs troncs élancés, simples et nus, d'une épaisseur à peu près égale de la base au sommet, portent à une grande hauteur une touffe de feuilles. Cependant les *Fougères* diffèrent beaucoup des *Palmiers* par leur structure intérieure. Autour d'une moelle abondante sont allongés des faisceaux vo-

lumineux, offrant sur la section transversale de la tige une forme



Fig. 54 Coupe d'une tige de Fougère arborescente.

sinueuse plus ou moins irrégulière et hiéroglyphique, et groupés en un cercle vers la périphérie du tronc.

C'est ce que montre la figure 54, qui représente la coupe horizontale d'une tige de *Fougère arborescente*.

Les faisceaux qui traversent de haut en bas un stipe de *Fougère arborescente* présentent une bordure noire, formée de fibres très résistantes, imprégnées d'une couleur bistre, en dedans de laquelle se trouvent du tissu cellulaire et un petit nombre de vaisseaux de divers ordres.

Parmi ces vaisseaux nous citerons particulièrement des tubes prismatiques, offrant sur chacune de leurs faces des fentes horizontales très rapprochées les unes des autres, et à distance égale, et connus sous le nom de vaisseaux *scalariformes*.

La figure 55 montre quelle est la structure et la disposition relative des vaisseaux scalariformes dans un tronc de *Fougère*. Ces vaisseaux sont représentés sur cette figure avec l'amplification qu'ils présentent quand on les regarde au microscope.

Fig. 55. Vaisseaux *scalariformes* des Fougères vus au microscope.

III

BOURGEON

Nous n'avons encore étudié que des racines tortueuses, difformes, et des troncs dénudés. Avant de considérer, dans les branches, les rameaux, les feuilles et les fleurs, la parure des végétaux, nous devons nous arrêter sur les parties des plantes qui renferment tous ces éléments chez le jeune végétal. Nous voulons parler des *bourgeons*, qui cachent sous leur verte enveloppe la source de ces brillants ornements de la nature que chaque année voit naître et mourir. Le bourgeon est, en effet, comme le berceau de la jeune plante : il suffirait à lui seul pour produire un individu nouveau, et souvent l'horticulteur s'en empare et produit, par son moyen, de merveilleuses multiplications. Mais dans les circonstances ordinaires, le bourgeon n'est pas destiné à se séparer de la plante mère. C'est elle qui le nourrit, le fortifie, l'accroît, jusqu'à ce qu'il soit devenu lui-même un organe concourant, avec les autres, à la vie de la plante.

Le bourgeon peut être considéré comme un élément fondamental dans l'organisme végétal car, sans lui, la plante ne tarderait pas à périr. C'est le bourgeon qui, chaque année, répare les pertes qu'a déterminées la végétation ; il remplace les fleurs, les feuilles, les rameaux disparus. C'est par lui que le végétal s'accroît, qu'il prolonge son existence ; c'est lui qui, à chaque printemps, efface les marques de la vieillesse chez les hôtes de nos bois. Le bourgeon est donc le véritable *renouveau* du monde végétal.

Aussi, dans une plante, tout est-il bourgeon, on peut le dire. Il n'est presque aucune partie qui n'en produise : les racines, les feuilles, les fleurs même, peuvent donner accidentellement

naissance à des bourgeons, car la nature ne perd jamais de vue le phénomène essentiel de la vie organique, c'est-à-dire la production d'êtres nouveaux.

On peut distinguer deux sortes de bourgeons : les *bourgeons à bois*, qui produisent des branches et des feuilles ; et les *bourgeons à fleurs*, qui contiennent à la fois des feuilles et des fleurs.

Il ne faut pas, d'ailleurs, confondre, comme on le fait souvent, les bourgeons avec les simples *boutons*, lesquels ne contiennent que des fleurs près de s'épanouir : Un *bouton de rose*, un *bouton d'œillet*, ne renferment que la fleur qui va s'ouvrir, tandis que le *bourgeon*, dans sa masse serrée et complexe, renferme tous les éléments propres au développement de la jeune plante, et, comme nous venons de le dire, il suffirait à lui seul pour produire un individu nouveau.

Les bourgeons sont le premier âge et la première forme des axes végétaux. Ils sont placés au sommet des axes qu'ils doivent prolonger, ou à l'aisselle des feuilles. Chez les plantes herbacées, en général, et chez un grand nombre d'arbres des contrées équinoxiales, dont la végétation n'éprouve pour ainsi dire aucun repos, les bourgeons sont *nus*, c'est-à-dire que toutes les jeunes feuilles se ressemblent, et donnent, en grandissant, de véritables feuilles. Mais dans les pays dont l'hiver, plus ou moins rigoureux, détruirait des organes aussi délicats, les feuilles les plus extérieures, celles qui doivent recouvrir les autres, subissent certaines modifications, qui les transforment en organes protecteurs. Elles se changent en *écailles*, membranes coriaces, qui souvent sont garnies à l'intérieur d'un duvet abondant, d'une bourre épaisse, ou enduites d'un suc résineux, insoluble dans l'eau et conservant bien la chaleur. Grâce à cet abri protecteur, le rudiment de la jeune pousse est si exactement calfeutré, si bien emmaillotté, qu'il est parfaitement à l'abri des injures de l'air. L'expérience a prouvé que des bourgeons détachés de l'arbre, et dont on avait recouvert la cicatrice d'un vernis, ont pu rester très longtemps sous l'eau sans éprouver la moindre altération.

Les écailles sont toujours des feuilles modifiées ; cependant ce n'est pas constamment la même partie de la feuille qui les constitue. La nature emploie divers procédés pour transformer une feuille en écaille. Au reste, entre les écailles d'un bourgeon et les feuilles qu'il renferme, on trouve souvent une série de

formes intermédiaires qui mettent complètement en lumière les diverses métamorphoses dont une feuille est le siège, quand elle passe insensiblement d'un état à l'autre.

La figure 56, qui représente chez le *Groseillier* le passage

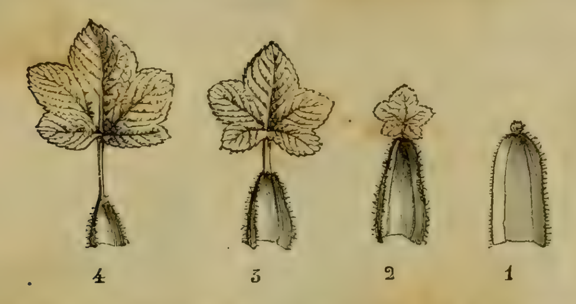


Fig. 56. Transformation graduelle des feuilles en écailles chez le Groseillier.

insensible de la feuille à l'état d'écaille, montre suffisamment les transitions graduelles d'un organe à l'autre, pour qu'il soit inutile d'entrer dans plus de détails à cet égard.

Les feuilles ne sont pas toujours disposées de la même ma-







Fig. 57. Bourgeon de Tulipier. Fig. 58. Bourgeon d'Amandier.

nière dans le bourgeon, soit qu'on les considère isolément, soit qu'on les observe dans les positions qu'elles occupent les unes par rapport aux autres. Le mode de *vernation*, selon le terme adopté par les botanistes, est quelquefois un caractère distinctif très utile aux forestiers qui veulent connaître les es-

sences des arbres pendant l'hiver. Nous devons donc en dire quelques mots.

Considérons d'abord chaque feuille indépendamment des autres. Voici les différentes situations que la feuille peut affecter dans l'intérieur du bourgeon. Elle peut être pliée transversalement, de manière que la partie supérieure soit appli-



Fig. 59.
Bourgeon de Bouleau.

Fig. 60.
Bourgeon de Balisier.

quée sur la partie inférieure, comme dans le *Tulipier* (fig. 57) *pliée* dans sa longueur, de manière que l'une des moitiés s'applique exactement sur l'autre, comme dans l'*Amandier* (fig. 58); plissée un certain mombre de fois en éventail, comme dans le *Bouleau* (fig. 59); roulée sur elle-même en cornet, comme dans le *Balisier* (fig. 60); roulée par les deux bords qui se réfléchissent soit en dehors, comme dans la *grande Patience* (fig. 61), soit en dedans, comme dans le *Peuplier* (fig. 62).

Nous n'entrerons pas dans plus de détails à ce sujet; les figures 63, 64 et 65, qui représentent la coupe transversale des bourgeons de *Sauge*, de *Lilas* et d'*Iris*, suffiront à mettre en évidence les rapports mutuels des jeunes feuilles chez un certain nombre de végétaux, quand elles sont encore renfermées dans le bourgeon.



Fig. 61. Bourgeon de la grande Patience.

Dans presque tous les arbres de nos pays, les bourgeons apparaissent au printemps, s'arrêtent bientôt dans leur développement, et ne s'allongent qu'au printemps suivant. Ils se ramifient donc très lentement, et il n'y a chaque année qu'une seule production de branches.

Cependant le *Pêcher* et la *Vigne* produisent annuellement

deux générations de branches. C'est que leurs bourgeons écailleux, qui sont demeurés stationnaires pendant l'automne et l'hiver de l'année précédente, s'allongent au printemps, et donnent naissance, à l'aisselle de leurs feuilles, à des bourgeons, lesquels, au lieu de rester stationnaires et de se développer seulement au commencement de la saison prochaine, croissent, au contraire, sans interruption, et produisent de



Fig. 62. Bourgeon du Peuplier.



Fig. 63. Coupe transversale des feuilles dans un bourgeon de Sauge.



Fig. 64. Coupe d'un bourgeon de Lilas.



Fig. 65. Bourgeon d'Iris.

nouvelles branches. Les horticulteurs leur ont donné le nom de *prompts bourgeons*. Les branches qui en proviennent portent à leur tour des bourgeons écailleux, qui ne se développent que l'année d'après, et que l'on appelle *bourgeons dormants*.

Nous avons parlé jusqu'ici des bourgeons normaux qui naissent à l'aisselle des feuilles, ou qui terminent les axes. Il en est d'autres qui se montrent sur la plante sans ordre, et dont on ne peut prévoir à l'avance le lieu d'origine. Ce sont les bourgeons *adventifs*. Ces productions accidentelles peuvent se montrer sur toutes les parties du végétal, sur la tige, les

feuilles, les fleurs et les racines. Les racines des *Sumacs*, par exemple, celles du *Peuplier de Hollande*, du *Faux Acacia*, courent horizontalement dans le sol, très près de la surface, et produisent des bourgeons *adventifs*, qui ne tardent pas à s'enraciner et à multiplier la plante, si bien que cette famélique postérité devient souvent en peu d'années gênante ou nuisible.

La formation des *bourgeons adventifs* est très fréquemment



Fig. 66. Saules coupés en *têtards*.

déterminée par les irritations accidentelles que produisent, à la surface des tiges et des racines, des causes extérieures, comme la roue d'une voiture qui vient froisser un tronc d'arbre, ou la blessure qu'a faite à une racine le soc d'une charrue, etc.

La production de bourgeons adventifs sur les arbres à la suite des plaies qui leur sont faites, est journellement utilisée dans la culture.

Si l'on coupe à ras de terre, dans un bois, les plants qui, abandonnés à eux-mêmes, seraient devenus des arbres, on les

transforme en souches, lesquelles se couvrent plus tard de branches de même âge et de même force : ce qui veut dire que l'on change une *futaie* en un *taillis*.

Ces *Saules* dont le tronc énorme, court, souvent difforme et caverneux, est surmonté d'une épaisse touffe de branches, ces *têtards*, comme on les appelle vulgairement (fig. 66), doivent leur singulier aspect à la coupe réglée et périodique à laquelle ils sont soumis. Par suite de cette mutilation, il se forme un grand nombre de bourgeons adventifs, et par conséquent, il se développe plus tard autant de branches, sensiblement égales. On coupe ces branches, pour faire des tuteurs aux jeunes arbres, des échalas dans les pays vignobles, etc.

Ce n'est guère qu'à l'âge de vingt-cinq ou trente ans que le *Peuplier d'Italie* est abattu, pour en faire des planches de quelque valeur; mais cet arbre est, en outre, émondé tous les cinq ans. Les plaies résultant de l'émondage se couvrent de nombreux bourgeons adventifs, et produisent ainsi un nombre considérable de branches, qu'on emploie à faire des clôtures, des piquets et des bourrées pour le chauffage.

Les bourgeons sont placés sur la tige, pour y puiser leur nourriture et s'y développer en branches. Il résulte de là qu'on peut, sans dommage pour ces organes, les séparer de la plante sur laquelle ils ont pris naissance, à la condition de les porter sur une autre plante, qui puisse, pour ainsi dire, leur servir de nourrice. Les horticulteurs profitent de cette circonstance pour faire produire à un sauvageon de plus belles fleurs. A cet effet, ils mettent à nu le bois du sauvageon, par une incision corticale, ayant la forme d'un T, et ils appliquent sur cette plaie la face interne d'un lambeau d'écorce pris sur l'espèce qu'on change de nourrice, lambeau auquel adhère naturelle-un jeune bourgeon. C'est ce que l'on nomme la *greffe en écusson*.

La figure 67 montre la manière dont opère le jardinier pour *greffer en écusson*. A, représente la branche de sauvageon qu'il s'agit de greffer, avec l'incision en forme de croix ; B, le sujet à greffer sur le sauvegeon; C, la greffe liée et mise en place. Le bourgeon continue de croître et de se développer sur la nouvelle tige où on l'a transplanté : il y produit des feuilles et des fleurs.

On peut, de cette manière, changer à volonté l'espèce végétale

primitive en une autre, qui produit des feuilles et des fleurs différentes. L'opération de la greffe joue un rôle considérable dans l'horticulture, ainsi que dans l'agriculture.

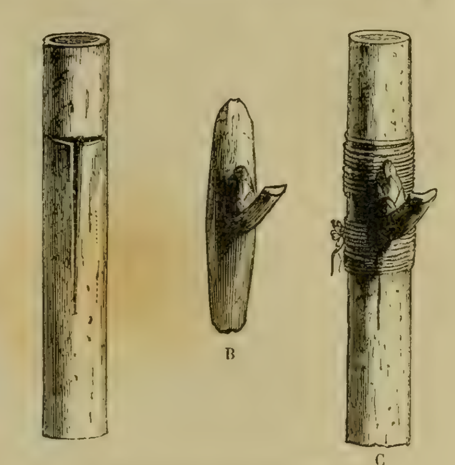


Fig. 67. Greffe en écusson.

Les procédés connus sous le nom de *taille* et d'*ébourgeonnement*, sur lesquels nous ne saurions nous étendre ici, ont pour but de supprimer une certaine quantité de bourgeons, afin que la nourriture absorbée par la tige principale, ne se répartissant que sur un plus petit nombre de bourgeons, ces organes soient dès lors plus vigoureux et plus productifs.

IV

BRANCHE

La branche se forme par le développement du bourgeon, et ce bourgeon naît, comme nous l'avons déjà dit, à l'aisselle d'une feuille.

La branche n'étant qu'une tige secondaire qui émane de la tige principale, doit présenter les mêmes modifications de forme, de structure et de disposition des feuilles qu'on observe dans les tiges proprement dites. Cependant une ressemblance complète n'existe pas toujours entre la tige et ses branches. Ainsi, dans le petit Houx (*Ruscus aculeatus*, fig. 68) les rameaux sont courts et prennent si bien, en s'élargissant, la forme de feuilles, qu'au commencement du siècle dernier tous les botanistes les considéraient comme des feuilles. Mais un observateur attentif ne s'y trompera point, s'il considère que ces organes aplatis et d'apparence foliacée naissent à l'*aisselle* d'écailles, qui sont les véritables feuilles, et portent des fleurs, caractères exclusivement propres aux branches.

Dans quelques plantes les branches se dilatent outre mesure; mais dans d'autres elles restent grêles. Leur bourgeon terminal avorte, elles deviennent pointues à leur extrémité, laquelle s'endurcit; en un mot, elles se changent en épines. C'est ce que nous présente l'*Hippophæ rhamnoides*, le *Mespilus oxyacantha*, etc.

Une modification extrêmement curieuse et importante de la forme et de la consistance des branches, nous est fournie par ceux de ces organes qui, dans la *Pomme de terre* (*Solanum tube-*

rosum), se développent sous terre. La partie souterraine de la tige de cette plante (fig. 69) porte des feuilles rudimentaires, à l'aisselle desquelles se développent des rameaux, qui s'étendent plus ou moins horizontalement, et qui sont chargés eux-mêmes de feuilles avortées. Ces rameaux, très grêles à leur origine, se renflent à leur extrémité, se remplissent de fécule



Fig. 68. Branche de petit Houx.

et finissent par constituer ce que l'on nomme le *tubercule de la Pomme de terre*. Si l'on examine, en effet, un *tubercule de Pomme de terre*, on voit qu'il est chargé d'écailles, régulièrement disposées. A l'aisselle de ces écailles se trouvent des bourgeons.

Chacun sait que ces bourgeons se développent d'eux-mêmes dans nos caves, au retour de la belle saison, et poussent alors de véritables branches.

Il y a donc une grande différence entre le tubercule de la *Pomme de terre* et celui du *Dahlia*, par exemple. Le tubercule



Fig. 63. Rameaux souterrains de Pomme de terre (*Solanum tuberosum*).

du *Dahlia* est une véritable racine, il n'a pas de nœuds vitaux; au contraire, celui de la *Pomme de terre* est une tige portant des nœuds vitaux.

La longueur et la direction des branches, par rapport à la tige mère, sont extrêmement variées. Cette variété donne à chaque plante son port spécial, sa physionomie particulière.

Si les branches les plus basses, formées les premières, con-

tinuent à s'allonger dans la même proportion, les supérieures étant plus courtes à mesure qu'elles s'approchent du sommet,

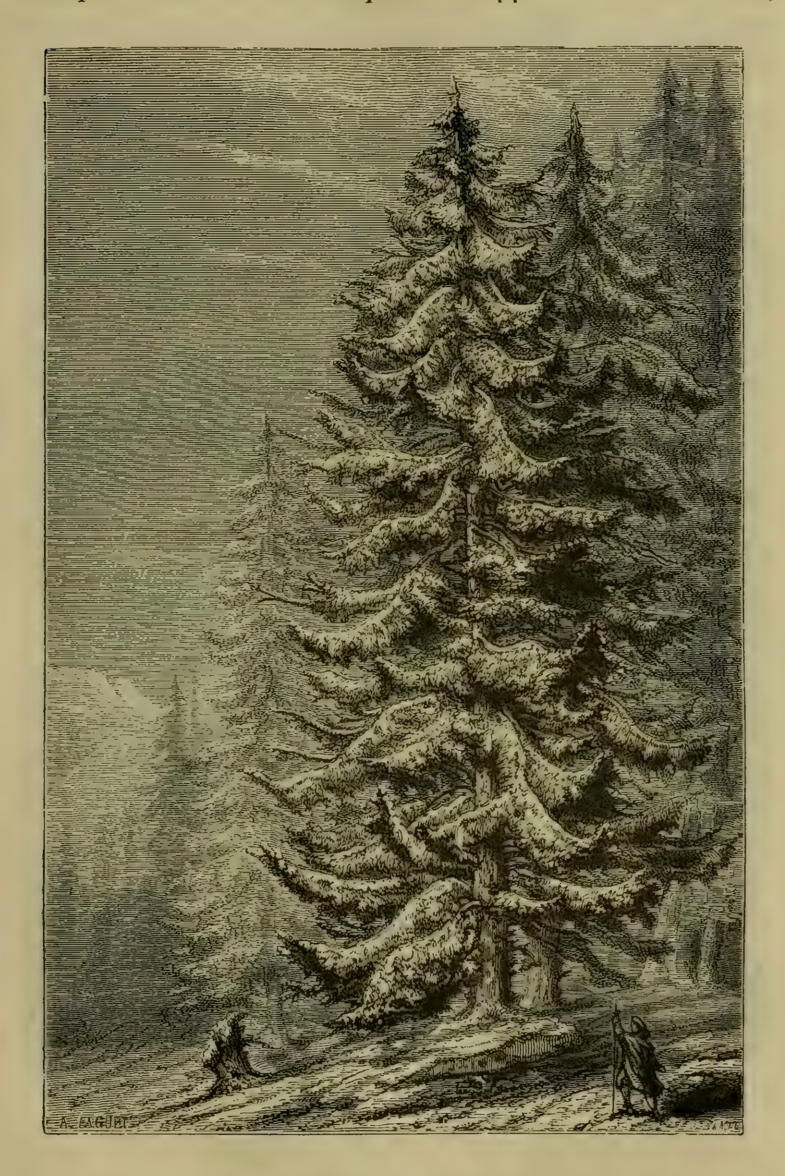


Fig. 70. Sapin.

la cime de l'arbre est conique ou pyramidale, comme dans les *Sapins* (fig. 70).

Si les branches du milieu dépassent celles du bas, la cime figure une boule ou un ovoïde, comme il arrive pour le *Marronnier d'Inde*, quand il n'a pas été mutilé par la taille (fig. 71).



Fig. 71. Maronnier d'Inde.

La tige présente la forme d'un parasol, comme dans le *Pin d'Italie* ou *Pin Parasol* (fig. 72), si ce sont les branches du haut qui prennent le plus grand développement.

Dans toutes ces circonstances, c'est, nous le répétons, la

direction, le mode d'insertion des branches qui donnent au végétal son port, son aspect particulier.

Les branches partent de la tige sous un angle qui est très va-



Fig. 72. Pin d'Italie.

riable ; il est, en effet, quelquefois très aigu et quelquefois droit. La cime effilée d'un *Cyprès* (fig. 73), comparée à l'espèce de large dôme formant les branches d'un *Chêne* ou d'un *Cèdre*, nous donne une idée de la différence de ces deux sortes de rami-

fication, et le port de chacun de ces arbres met bien en relief



Fig. 73. Cyprès.

l'influence qu'exerce le mode de ramification sur la forme d'un végétal quel qu'il soit.

Dans certains arbres, les branches prennent une direction particulière, qui est l'inverse de ce qui se voit habituellement. Au lieu de s'élever vers le ciel, elles s'inclinent vers la terre. Le *Saule pleureur* (fig. 74) nous donne un exemple bien frappant et bien connu de ce mode de direction des branches et



Fig. 74. Saule pleureur.

des rameaux. Les branches les plus longues de ce bel arbre retombent par leur propre poids. Le dessinateur des jardins tire un très heureux parti de cette disposition naturelle, en plantant le long d'un bassin, au bord d'une pièce d'eau ou d'un ruisseau, cet arbre élégant et à l'aspect mélancolique.

Les branches du *Sophora du Japon*, ou *Sophora pleureur*

(fig. 77), sont aussi longues que celles du *Saule pleureur*, son congénère, mais, comme elles ont une certaine raideur, elles se



Fig. 75. Sophora du Japon.

rebroussent dès leur origine, pour se diriger vers le sol.

Nous avons dit plus haut que la branche peut être considé-

rée comme une tige secondaire émanant de la tige principale, dans laquelle elle puise sa nourriture. Si donc on offre à cette tige secondaire, à cette branche, un autre moyen de se nourrir, on peut la séparer de l'axe principal qui la porte, et l'on parvient à constituer ainsi un individu libre et distinct. C'est sur ce fait naturel que sont fondés les procédés de multiplication des plantes connus dans l'agriculture et dans l'horticulture sous les noms de *marcottage*, *bouturage* et *greffe*.

Courbez vers le sol humide une branche flexible; maintenez-la en terre, de façon à lui faire produire des racines (fig. 76);

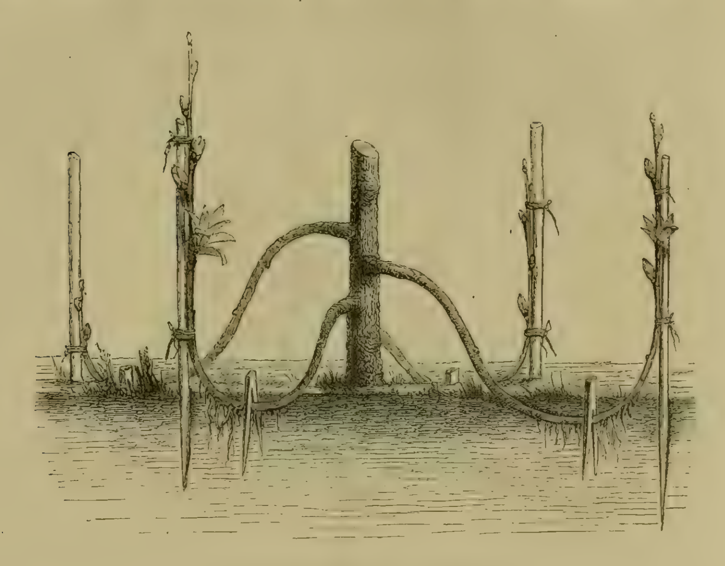


Fig. 76. Marcottage par inclinaison.

une fois ces racines développées, la branche pourra vivre par elle-même, elle n'aura plus besoin de la tige qui lui a donné naissance; on pourra la séparer de cette tige, la sevrer pour ainsi dire. C'est là l'opération du *marcottage par inclinaison* : la branche ainsi traitée s'appelle *marcotte*.

Mais toutes les branches qu'on voudrait *marcotter* ne sont pas toujours assez voisines du sol, ni assez flexibles pour être courbées jusqu'au degré nécessaire. Dès lors, comme on ne peut les abaisser vers la terre, on élève la terre jusqu'à elles. A cet effet, on prend des vases de diverses formes, qu'on remplit de terre; on les maintient, d'une façon quelconque, à la hauteur de la branche à marcotter, et l'on place le vase de manière

que la branche puisse le traverser de haut en bas (fig. 77). Le vase est, pour cela, percé d'un trou à son fond, ou fendu sur le côté, afin qu'on puisse y introduire la branche. La terre étant entrenue humide, la portion de branche renfermée dans le pot ne tarde pas à pousser des racines adventives, et ces racines



Fig. 77. Marcottage par élévation.

sont bientôt en nombre suffisant pour qu'on puisse, au bout d'un certain temps, la sevrer et la transplanter ailleurs. C'est le *marcottage par élévation*, ou *par approche*.

Le *bouturage* ne diffère du marcottage qu'en ce que la partie de la plante qu'on veut faire enraciner, pour la multiplier, est

détachée de la plante mère, et complètement abandonnée aux forces de la nature. Coupez une branche, même très volumineuse, de *Saule*, de *Peuplier* ou de *vigne*, et enfoncez-la dans le sol humide : elle poussera des racines adventives, elle deviendra un nouveau *Saule*, un nouveau *Peuplier* ou une nouvelle *vigne*.

Mais toutes les plantes ne s'accommodent pas de ce facile procédé de multiplication. Il en est dont les boutures ne *prennent*, selon l'expression consacrée, qu'à l'aide d'artifices plus ou moins compliqués. Il en est même qui résistent à tous les moyens connus de bouturage. C'est qu'une bouture se trouve généralement dans cette triple alternative : mourir d'inanition, se dessécher ou pourrir, et que le problème à résoudre par l'agriculteur ou le jardinier multiplicateur, et qui consiste à favoriser la formation rapide des racines, à établir un juste équilibre entre les pertes aqueuses que subit la bouture et la quantité d'eau qu'elle absorbe, n'est pas sans offrir de grandes difficultés.

Ce n'est pas ici le lieu d'exposer les procédés à l'aide desquels on peut arriver à *bouturer* avec succès. Nous nous bornerons à dire que les boutures ne se font pas seulement par les branches, comme dans l'exemple que nous avons cité plus haut. On peut faire des boutures avec des racines, des rhizomes, des feuilles et même des fragments de feuille ; mais ce dernier procédé n'est usité que pour certaines plantes exotiques, qui, dans nos serres, ne fructifient point et ne se ramifient qu'à peine.

Le marcottage et la bouture ne sont pas les seules opérations dans lesquelles on fasse intervenir les branches comme moyen de multiplication. Il en est une autre, l'une des plus importantes de l'agriculture et du jardinage : c'est l'opération de la *greffe*, dont nous avons déjà dit un mot, à propos du bourgeon. Elle a pour but de souder un végétal à un autre, qui lui sert de soutien et lui fournit la matière de son alimentation.

On voit quelquefois, dans les bois, certains arbres, particulièrement les *Charmes*, dont une branche s'est soudée d'elle-même à celle d'un arbre voisin de même espèce. Ce qui se passe spontanément dans la nature, on le pratique artificiellement tous les jours dans la culture et le jardinage. On enlève sur les deux sujets des lambeaux d'écorce et de bois de même longueur et de même largeur; on met en contact ces plaies

égales, et on les maintient en place avec des ligatures, qu'on recouvre de mastic. C'est là la *greffe en approche*.

La figure 78 montre la manière de préparer les deux *sujets* que l'on veut greffer par *approche;* la figure 79 fait voir les deux sujets fixés l'un sur l'autre par des ligatures.



Fig. 78. Greffe en approche. Préparation des sujets.

Fig. 79. Greffe en approche. juxtaposition des sujets.

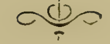
Fig. 80. Greffe en fente.

Dans la *greffe en fente*, on tronque horizontalement le sujet, et l'on y pratique une fente verticale, de quelques centimètres. On insère dans cette fente la branche à greffer, chargée de bourgeons, qu'on a taillée en biseau à son extrémité inférieure. On établit un contact intime entre les parties mises à nu dans la greffe et le sujet, et l'on assure la durée de ce contact par des ligatures et du mastic.

On voit sur la figure 80 ces deux opérations successives.

La *greffe en fente* s'opère avec le même succès en opérant avec des tronçons de racines.

C'est au moyen de l'opération de la greffe que le jardinier et l'horticulteur changent avec avantage les produits d'un végétal de même espèce, lui font porter des fleurs et des fruits autres que ceux qui sont propres à la tige principale, enfin qu'ils rajeunissent un arbre ou un arbrisseau déjà âgés. Les progrès considérables qu'a faits de nos jours l'arboriculture, la facilité avec laquelle on donne, aux arbres fruitiers particulièrement, la forme et les dispositions que l'on désire, tiennent surtout à l'habileté de nos jardiniers dans l'art de créer et de varier le marcottage, le bouturage et la greffe.



V

FEUILLE

Nous avons étudié les bourgeons, qui renferment dans leur verte enveloppe les promesses du printemps. A l'heure marquée par le réveil de la nature, ce berceau des organes foliacés s'entr'ouvre peu à peu, et bientôt les jardins, les campagnes et les bois sont recouverts d'un manteau de verdure.

L'époque de la renaissance des feuilles est celle qui exerce la plus douce influence sur l'âme humaine. Quand la végétation nouvelle vient décorer nos campagnes et donner aux branches et aux rameaux des arbres, longtemps dénudés par les frimas, cette nuance du vert printanier si reluisante et si vive, tous les êtres animés ne peuvent se défendre d'une délicieuse impression. La verdure renaissante, c'est la révélation des beaux jours; la première parure des campagnes, c'est l'annonce du brillant cortège des fleurs et du tribut des fruits savoureux. La nature renouvelée offre tout à la fois aux yeux et à l'esprit le plus séduisant spectacle. Et quel plaisir ne nous procurent pas, dans les jours brûlants de l'été, le calme et la fraîcheur que nous goûtons sous les ombrages!

Si les feuilles n'ont pas la couleur éclatante et diaprée des fleurs de nos champs ou de nos parterres, leur vert tapis, aux nuances variées, repose l'œil et conserve la vue. Le mouvement des feuilles se balançant avec grâce au souffle des vents, vient aussi animer le paysage et lui donner une sorte d'existence.

Les feuilles naissent toujours sur la tige et les rameaux. Rien n'est aussi varié que les formes des feuilles dans les différents végétaux qui couvrent et embellissent notre globe. Les unes ressemblent à des aiguilles, comme celles du *Genévrier*

(fig. 81); d'autres à des flèches, comme celles de la *Sagittaire* (fig. 82); d'autres à une faux, comme celles de certains *Glaïeuls*,

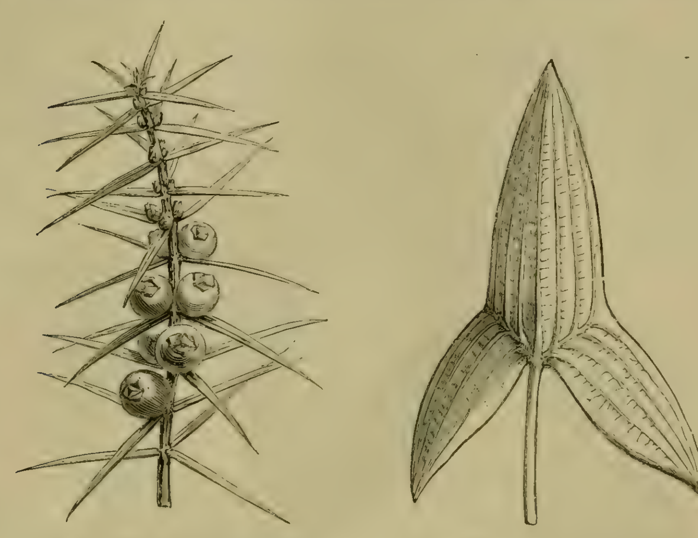


Fig. 81. Feuille de Genévrier. Fig. 82. Feuille de Sagittaire.

à une épée, comme celle des *Iris*. Elles affectent tour à tour la



Fig. 83.
Feuille en disque (Capucine).



Fig. 84.
Feuille en spatule (Pâquerette).

forme d'un disque, comme dans la *Capucine* (fig. 83), d'un croissant, d'une spatule, comme dans la *Pâquerette* (fig. 84), d'une lyre, etc.

Il est deux feuilles dont les formes sont si étranges, que les botanistes les considèrent comme anomales.

Dans le *Nepenthes distillatoria*, arbrisseau qui est propre aux régions les plus chaudes de l'Afrique (fig. 85), les feuilles sont terminées de la manière la plus singulière. C'est une sorte d'urne, surmontée d'un couvercle, qui se trouve suspendue à l'extrémité d'un pétiole assez large dans sa plus grande partie, mais qui devient brusquement aussi étroit qu'un fil.

Nous trouvons dans un ouvrage récent le récit d'un fait qui prouve combien l'homme peut quelquefois apprécier les fruits de la prévoyante nature. Un officier de marine, dans un voyage

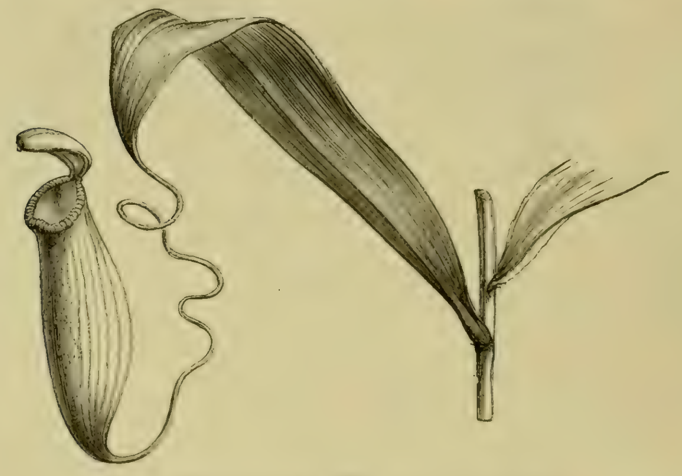


Fig. 85. Feuille anomale (Nepenthes distillatoria).

à Madagascar, écrivait ce qui suit, à propos de la feuille du *Nepenthes distillatoria*.

« Trois jours après mon arrivée à Madagascar, je m'égarai en faisant une excursion dans les alentours, et bientôt à une lassitude excessive vint se joindre la soif la plus ardente. Après avoir longtemps marché, j'allais m'abandonner au désespoir, lorsque j'aperçois, tout près de moi, suspendus à des feuilles, de petits vases, à peu près semblables à ceux dont nous nous servons à bord pour conserver l'eau fraîche. Je crus être le jouet d'une de ces hallucinations qui montrent au malade altéré par la fièvre une coupe dont il veut en vain approcher ses lèvres desséchées ; pourtant je m'avance avec hésitation.... j'y plonge un regard avide et inquiet.... O prodige ! et jugez de mon bonheur en les voyant remplis d'un liquide transparent et pur, auquel je trouvai, dans un tel moment, une saveur qui me fit préjuger celle du nectar que l'on sert à la table des dieux. »

Dans les *Sarracenias*, le plus grand nombre des feuilles a la forme d'un long cornet ou d'un entonnoir, comme le montre la figure 86.

Dans la *Dionée attrape-mouche* (fig. 87), les feuilles sont terminées par deux plaques arrondies, hérissées de poils. Entre ces deux plaques s'étend une charnière qui les réunit, comme le dos d'un livre en retient les deux côtés. Nous reviendrons



Fig. 86.
Feuilles en entonnoir)Sarracenia).



Fig. 87.
Feuille de Dionée attrape-mouche.

plus loin, en parlant des mouvements qu'effectuent les feuilles de certaines plantes, sur la signification de cette structure des feuilles de la *Dionée* et nous donnerons le dessin de la plante dans son ensemble.

« Ces contrastes, dit Auguste de Saint-Hilaire, transportent le naturaliste, lorsque, traversant les contrées équinoxiales, il voit rapprochées les unes des autres des milliers de formes qui n'ont entre elles qu'un trait de ressemblance, l'élégance et la grâce ; lorsqu'il voit le feuillage délicat des *Mimosa* s'agiter au-dessus de la feuille gigantesque des *Scitaminées*, et la

Fougère mille fois découpée croître sur le tronc des *Eugenia* avec les *Broméliées* et les *Tillandsia*, aux feuilles raides et immobiles. »

Bien plus, on ne trouve pas dans la nature deux feuilles exactement semblables. Quelquefois la même plante en réunit qui ont entre elles moins de ressemblance que celles de deux espèces différentes. Le *Mûrier à papier* (fig. 88) a, tout à la



Fig. 88. Rameau de Mûrier à papier.

fois, des feuilles en forme de cœur et des feuilles lobées. Dans la *Valériane phu*, les feuilles inférieures sont entières et celles du sommet découpées. Dans la *Renoncule aquatique* (fig. 89), les feuilles qui végètent dans l'eau sont divisées en lanières si étroites qu'elles paraissent réduites à leurs nervures, tandis que les feuilles aériennes sont entières et en forme de disque, plus ou moins découpé. Si la *Sagittaire* croît

dans des eaux courantes, ses feuilles submergées forment de

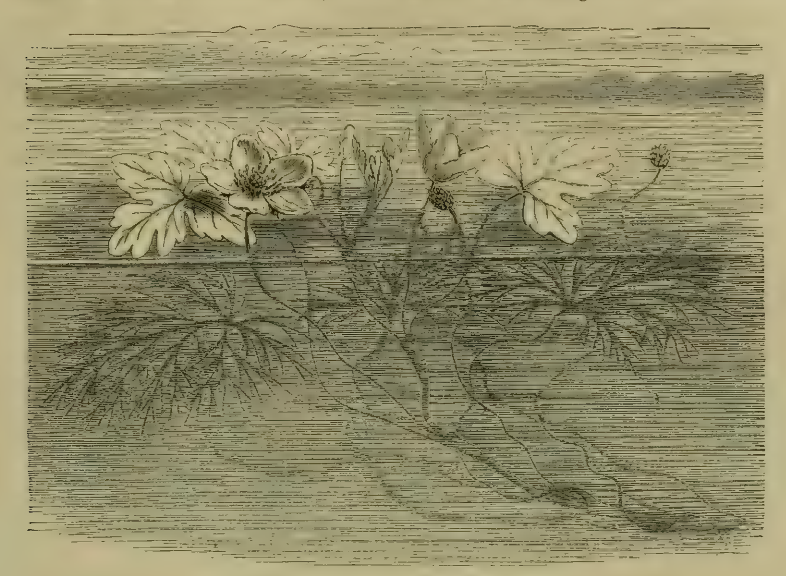


Fig. 89. Feuilles aériennes et submergées de la Renoncule aquatique.

longs rubans; si elle végète sur le bord des étangs tranquilles,



Fig. 90. Feuilles aériennes et submergées de la Sagittaire.

ses feuilles émergées ressemblent à des flèches (fig. 90).

Selon l'âge, c'est-à-dire, selon l'état *infantile* et l'état *adulte*, une même plante peut porter des feuilles d'une forme toute différente.

L'exemple le plus frappant de ce cas nous est fourni par l'*Eucalyptus*, cet arbre extraordinaire, indigène en Australie, naturalisé depuis peu de temps en Afrique et en Europe, et qui est appelé à enrichir de bien des manières, c'est-à-dire comme arbre forestier, comme bois de construction et comme essence aux propriétés hygiéniques, les différents pays où l'on s'occupe de l'acclimater.

L'*Eucalyptus globulus*, appartient à un pays où la création organique revêt toujours un caractère étrange, à cette Australie où le Cygne est noir, où les Mammifères, comme l'Ornithorynque et l'Echidné, font des petits encore à l'état fœtal, où les Acacias ressemblent à des Genévriers ou à des Saules, où des Protéacées (Dyandra) ressemblent à des Fougères, où les feuilles ont, en général, une insertion longitudinale, et non verticale, ce qui supprime l'ombre des arbres. On pouvait s'attendre, en un tel pays, à quelque autre irrégularité du monde végétal. Elle nous est fournie par les différences de frondaison de l'Eucalyptus.

Dans le jeune âge, l'*Eucalyptus globulus* a des feuilles opposées, sessiles et glauques ; mais, dès que l'arbuste est devenu un arbre, son aspect change totalement.

« De nouveaux rameaux s'élèvent, non plus opposés, dit M. J. L. Planchon, dans un article de la *Revue des Deux Mondes* sur *l'Eucalyptus globulus au point de vue botanique, économique et médical*, mais alternes. Les mêmes feuilles alternes aussi, ne sont pas ovales : elles sont allongées et courbées en faux; elles ne sont plus glauques, mais d'un vert pâle ; au lieu d'être sessiles, elles se balancent au gré du vent sur de grêles pétioles ; le *facies*, de *myrtoïde* qu'il était, est devenu celui d'un saule, tendance fréquente chez les arbres de la région australienne tout entière, et qui imprime aux formes végétales des familles les plus diverses une teinte générale de monotone uniformité. Frondaison grêle, claire, pâle, pleureuse, quant à la direction des rameaux, sèche et souvent coriace comme texture, tamisant abondamment la lumière, mélancolique en somme dès que l'éclat des fleurs vient à lui faire défaut : tel est le caractère bien connu de cette végétation arborescente, dont les *Acacias* et les *Eucalyptus* par leur nombre et leur fréquence constituent le fond principal.

L'*Eucalyptus globulus* se présente sous deux aspects bien tranchés. La forme *infantile*, où les feuilles sont opposées et sessiles, est en quelque sorte un état de *larve*, c'est l'âge où la plante n'est pas encore apte à fleurir; l'état *adulte*, où les feuilles sont alternes ou pétiolées, est en



Fig. 91. Bananier.

même temps l'état *parfait*, caractérisé par la présence des fleurs et des fruits (1). »

Il est facile de constater cette différence entre la forme, ainsi que la disposition des feuilles, chez l'Eucalyptus jeune, et le même arbre adulte. Les personnes qui ont vu sur les plages de la Méditerranée, à Menton, à Antibes, à Nice, particulièrement dans la magnifique allée de la gare du chemin de fer de cette dernière ville, l'Eucalyptus dans son état complet de développement, ont constaté la forme pétiolée et la disposition alterne des feuilles de ce bel arbre exotique. Or, si l'on examine de jeunes Eucalyptus, on reconnaîtra que leurs feuilles sont opposées, et, sans pétiole, c'est-à-dire qu'elles présentent la disposition et l'aspect signalés par M. J. L. Planchon dans le passage qu'on vient de lire.

On trouve aujourd'hui, dans quelques squares de Paris, dans le jardin du Luxembourg, ainsi que sur les pelouses de l'avenue du Bois de Boulogne, des pieds d'Eucalyptus, que l'on essaye d'acclimater, en dépit de l'inclémence du ciel du Nnord. On se convaincra aisément, en examinant ces arbustes, que leurs feuilles sont alternes, sessiles et de forme ovale, tandis que leurs congénères que j'ai vus, en 1879, sur les plages de la Méditerranée et dans les jardins des bords du lac Majeur, à Stresa, à Palenza et aux îles Borromées, ont, comme il est dit plus haut, les feuilles pétiolées, alternes et en forme de faux.

Il n'y a pas moins de diversité dans la longueur et la largeur des feuilles que dans leur forme. Tandis que certaines feuilles n'ont qu'une demi-ligne de longueur, d'autres, comme celles du Bananier (fig. 91) atteignent une dimension de 5 à 6 mètres.

Le volume des feuilles n'est pas toujours proportionné à la grosseur de la tige qui les porte. La feuille d'une petite plante, la *Patience sauvage*, couvrirait plusieurs centaines de fois la feuille du *Mélèze*, arbre imposant de nos montagnes ; et il y a mille fois moins de matière végétale dans la feuille du *Sapin* ou du *Cèdre du Liban*, que dans celle du *Bananier*.

La feuille se compose habituellement de deux parties : un support ou *pétiole*, une lame ou *limbe*.

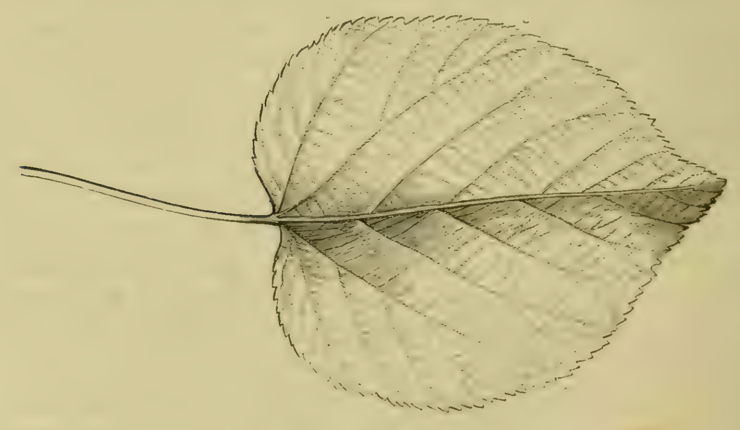
(1) 1er janvier 1875.

Lorsque le pétiole manque, comme dans le *Lin* (fig. 92), la feuille est dite *sessile*.


Fig. 92.
Feuille sessile (Lin).

La feuille est *simple* si le limbe est unique; elle est *composée* lorsque plusieurs petits limbes, parfaitement distincts les uns des autres, s'attachent à un pétiole commun, par l'intermédiaire de petits pétioles, souvent très courts, et nommés *pétiolules*. La feuille du *Tilleul* (fig. 93) est simple; celle du *Robinia*, ou *Faux Acacia* (fig. 94), est composée.

Il arrive quelquefois que le pétiole commun se ramifie, et porte des pétioles de deuxième ou de troisième ordre, sur lesquels s'insèrent des pétiolules avec leur foliole. C'est ce qui se passe dans le *Gleditschia triacanthus*


Fig. 93. Feuille simple (Tilleul).

(fig. 95) et dans le *Pigamon*. On nomme ce genre de feuilles, *décomposées*.

Le limbe des feuilles est souvent continu dans tout son pourtour, comme on le voit dans le *Buis*, l'*Iris*, etc. Mais il n'en est pas ainsi dans la plupart des végétaux. Le bord du limbe de la feuille est, d'ordinaire, découpé plus ou moins profondément. C'est d'après la forme et la profondeur de ces découpures qu'on

désigne les feuilles sous les noms de *dentées*, *crénelées*, *en scie*, *lobées*, *fides* ou fendues, *partites*, etc., etc.



Fig. 94. Feuille composée (Robinia).

Les feuilles sont *dentées* quand le bord du limbe est découpé en dents aiguës, comme dans le *Châtaignier* (fig, 96); *crénelées* quand le bord du limbe est taillé en parties saillantes, mais



Fig. 95. Feuilles décomposées (Gleditschia triacanthus).

arrondies, comme dans une feuille de *Saxifrage* (fig. 97). Elles sont *lobées*, quand le limbe est divisé plus profondément, en lobes élargis. La feuille du *Gingko* (fig. 98) est une feuille *bilobée*.

Les feuilles sont *fides* ou fendues, quand leurs divisions descendent environ jusqu'à la moitié du limbe. La feuille du

Bauhinia (fig. 99) donne une très bonne idée d'une feuille *bifide*. La feuille de *Ricin* (fig. 100) est fendue en huit sections.

Enfin les feuilles sont *partites*, quand les incisions pénètrent

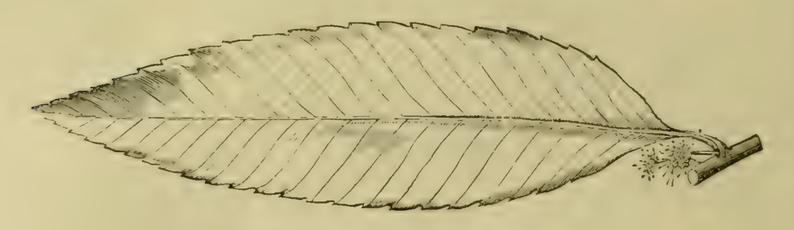


Fig. 96. Feuille dentée (Châtaignier).

jusqu'au pétiole, ou atteignent la côte moyenne du limbe, comme dans la figure 101 et dans la figure 102, qui représente la feuille du *Chanvre*; comme dans celle de l'*Echinops*

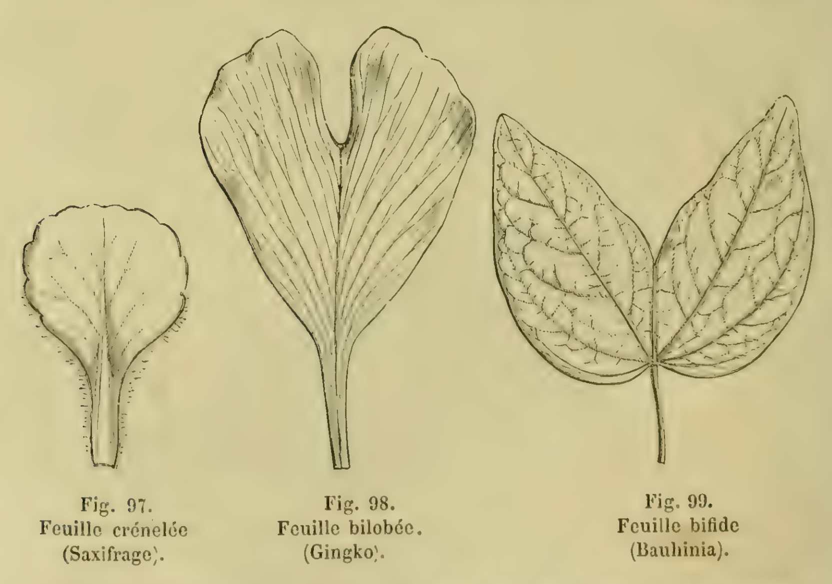


Fig. 97. Feuille crénelée (Saxifrage).

Fig. 98. Feuille bilobée. (Gingko).

Fig. 99. Feuille bifide (Bauhinia).

sphærocephalus (fig. 103), et celle du *Scolymus hispanicus* (fig. 104), dans lesquelles les divisions du limbe sont plus multipliées encore.

Le limbe de toute feuille est parcouru par des lignes proéminentes, plus saillantes sur la face inférieure que sur la face supérieure, et qui portent le nom de *nervures*.

La disposition des nervures ne s'écarte pas de trois types



Fig. 100. Feuille de Ricin.

Fig. 101. Feuille bipartite.

principaux. Dans le *Châtaignier*, dont la feuille a été repré-



Fig. 102. Feuille de Chanvre.

sentée plus haut (fig. 96), on voit une nervure principale qui

va de la base au sommet du limbe, en émettant à droite et à



Fig. 103. Feuille d'Échinops sphærocephalus.

gauche des nervures secondaires parallèles, disposées comme

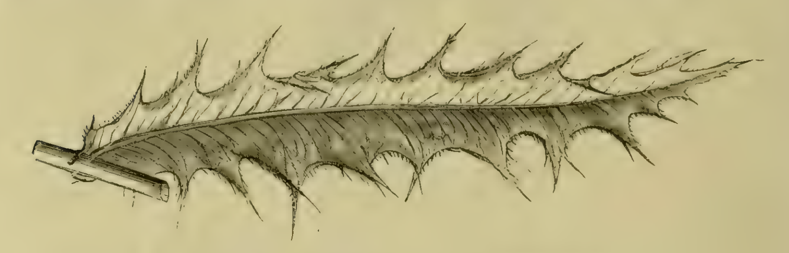


Fig. 104. Feuille de Scolymus hispanicus.

les barbes d'une plume. Dans les *Mauves* (fig. 105), cinq nervures principales partent du sommet du pétiole, et vont en rayonnant dans le limbe, comme les doigts de la patte d'un oiseau palmipède. Dans l'*Iris*, dont la feuille a déjà été représentée (fig. 30), un très grand nombre de fines nervures partent de la base du limbe, et marchent vers son sommet, en restant toutes parallèles entre elles.

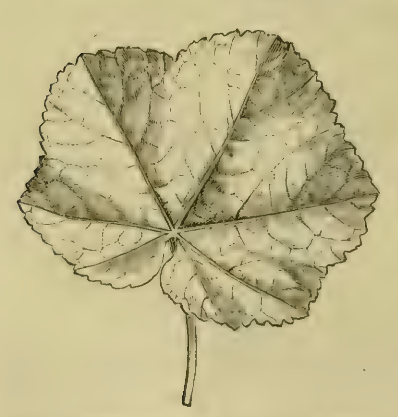


Fig. 105. Nervures de la feuille de Mauve.

Le pétiole peut être long, court, ou, comme nous l'avons déjà dit, manquer tout à fait. Il est souvent cylindrique, quelquefois renflé, comme dans la *Châtaigne d'eau;* ailleurs, com-

primé, comme dans le *Bouleau* et dans plusieurs Peupliers, chez lesquels la surface la plus large, au lieu d'être continue avec le limbe, y aboutit à angle droit. Dès lors le pétiole soutient mal le limbe ; il présente au vent ses deux côtés élargis, ce qui fait osciller et trembloter la feuille.

Nous venons de dire que le pétiole de la feuille peut manquer. Le limbe même peut faire défaut; la feuille est alors réduite à son pétiole. Mais obéissant, dans ce cas, à cette loi de *balancement*, ou de *compensation des organes*, qui veut que,



Fig. 106. Feuille d'Acacia heterophylla.

quand une partie avorte, la partie voisine prenne un plus grand développement, la nature élargit ce pétiole, qui ressemble dès lors à un ruban, à une sorte de limbe, ce qui fait qu'on l'a pris longtemps pour une feuille. Il se distingue de la feuille par la disposition de ses nervures, et aussi par ce fait que sa tranche, au lieu d'être comprimée de façon à présenter une face supérieure et une face inférieure, se trouve, au contraire, en haut et en bas, et que ses faces sont latérales.

On donne à ce pétiole le nom particulier de *phyllode*. L'*Acacia heterophylla* (fig. 106) est d'une observation très

instructive à cet égard. On y trouve tous les degrés intermédiaires entre une feuille composée parfaite et un *phyllode* : on y voit le pétiole s'aplatir et s'élargir d'autant plus que le limbe s'amoindrit davantage.

Cette transformation du pétiole, très fréquente chez les *Acacias* de la Nouvelle-Hollande, se retrouve dans plusieurs autres plantes appartenant aux groupes des familles des Légumineuses, des Ombellifères et des Renonculacées.



Fig. 107.
Transformation des feuilles en écailles (Asperges).

Les feuilles se transforment en d'autres organes, avec une étonnante fréquence. C'est par les modifications des feuilles que la nature produit un grand nombre d'organes essentiels dans la vie des plantes. La découverte de ce fait a marqué une grande époque dans l'histoire de la physiologie végétale. Le poète allemand Gœthe, qui fut aussi un grand naturaliste, a réuni le plus grand nombre de preuves en faveur de cet important principe.

Prenons quelques exemples de cette transformation de feuilles en d'autres organes, qui leur ressemblent fort peu.

Les feuilles se changent en *écailles*: l'*Asperge* (fig. 107) nous en offre un bel exemple ; — en *vrilles*, comme on l'observe dans le *Pois* (fig. 108) ; — en *épines*, comme nous le voyons dans l'*Épine-vinette* (fig. 109). Nous aurons à citer bien d'autres cas de cette curieuse transformation des feuilles en d'autres organes.

Quelle est la disposition des feuilles sur les tiges et les rameaux qui les portent? Sont-elles jetées au hasard sur l'axe végétal? Il suffit de l'examen le plus superficiel pour reconnaître que les feuilles sont toujours placées de la même manière, et dans un ordre fixe pour une même espèce de plantes ; en d'autres termes, que leur distance relative et leur orienta-

tion sont rigoureusement fixées par la nature. Un examen un peu approfondi va nous faire reconnaître que cet ordre est



Fig. 108. Transformation des feuilles en vrilles (Pois).

Fig. 109. Transformation des feuilles en épines (Épine-vinette).

soumis à une véritable loi, car il peut être exprimé par une formule arithmétique.

Si l'on jette les yeux sur une branche d'*Orme* (fig. 110), de *Saule*, de *Cerisier*, on constatera aisément que les feuilles sont toutes insérées à des hauteurs différentes. Dans ce cas, on dit qu'elles sont *alternes*. Au contraire, dans la *Sauge*, l'*Ortie* (fig. 111), les feuilles sont groupées par paire à la même hauteur. Dans ce cas, on dit que les feuilles sont *opposées*.

Dans la *Lysimaque vulgaire* et le *Laurier-rose* (fig. 112), trois feuilles sont groupées à la même hauteur autour de la tige ; dans ce cas, comme aussi dans le cas où il existe un plus grand nombre de feuilles groupées de cette manière, on dit que les feuilles sont en *verticille*, ou *verticillées*.



Fig. 110. Branche d'Orme (feuilles alternes).

Ce qui donne aux plantes une physionomie particulière, c'est que les éléments qui constituent le verticille d'un étage foliacé quelconque, correspondent aux intervalles qui séparent les éléments de la paire,



Fig. 111. Feuilles opposées (Ortie). Fig. 112. Feuilles verticilleés (Laurier-rose).

ou du verticille, situé immédiatement au-dessus ou au dessous. Il faut remarquer, en outre, que les éléments d'une même

paire, ou d'un même verticille, sont toujours équidistants.

Revenons aux feuilles alternes, pour mettre en évidence l'invariable disposition des feuilles autour de la branche.

Prenons un rameau de *Prunier* ou de *Pêcher* (fig. 113) et considérons une feuille quelconque. Nous trouverons que plus haut le rameau porte une autre feuille exactement placée au-dessus de la première, et que dans l'intervalle de ces deux feuilles il y en a quatre diversement placées. Toutes ces feuilles se trouvent sur le passage d'une spire régulière idéale, qui s'enroulerait autour de l'axe. Cette spire, qui prend son origine à une feuille quelconque et se termine à la feuille exactement superposée à la première, constitue ce que l'on nomme un *cycle*. Ici, c'est-à-dire dans le cas du Pêcher ou du Prunier, le cycle comprend cinq feuilles et fait deux fois le tour du rameau. On exprime cette disposition par une formule numérique fractionnaire, dont le numérateur indique le nombre des tours de spire du cycle, et le dénominateur le nombre des feuilles constitutives du cycle. Ainsi, la disposition des feuilles

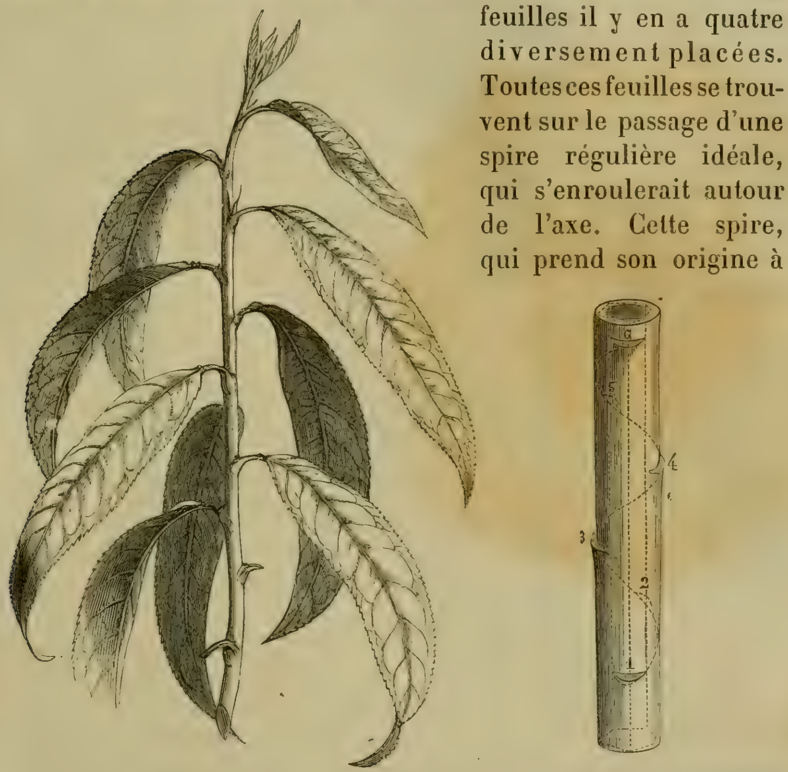


Fig. 113. Rameau de Pêcher.

Fig. 114. Tracé de l'insertion des feuilles sur un rameau de Pêcher.

du *Pêcher* serait représentée par la fraction 2/5 (fig. 114).

Dans le *Souchet,* l'*Aune* (fig. 115), trois feuilles constituent le cycle, qui ne décrit sur la tige qu'un seul tour de spire. La disposition des feuilles est donc représentée par la fraction 1/3, comme le montre la figure 116.

Dans le *Tilleul* et dans l'*Orme*, comme on l'a vu sur la figure 110 (page 100), deux feuilles seulement constituent le cycle, qui ne décrit sur la tige qu'un seul tour. La disposition

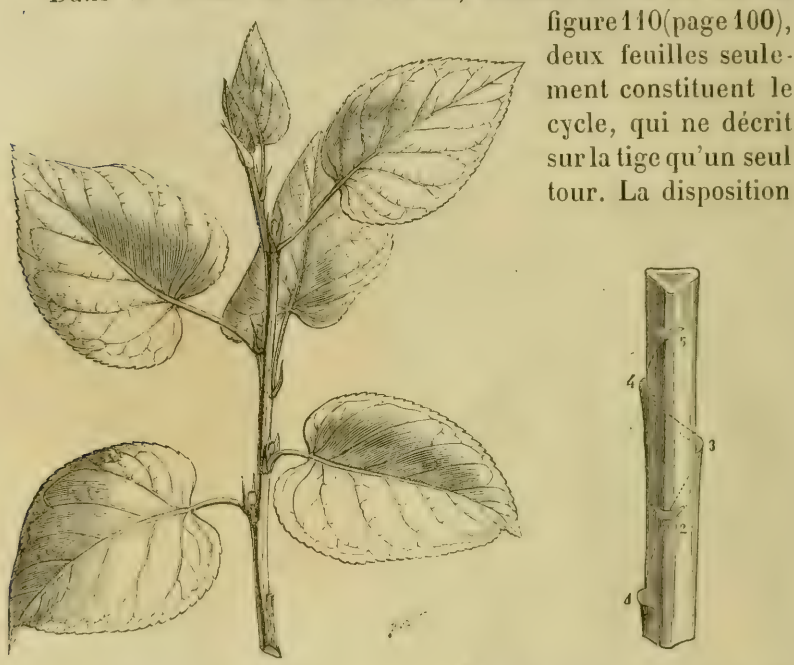


Fig. 115. Rameau d'Aune.

Fig. 116. Tracé de l'insertion des feuilles sur un rameau d'Aune.

des feuilles est donc représentée ici par la fraction 1/2.

Écrivons sur une seule ligne ces trois fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{5}$, et remarquons que la fraction $\frac{2}{5}$ est la somme des termes des deux fractions précédentes. Additionnons les termes des fractions $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{5}$, nous obtenons $\frac{3}{8}$; faisons de même pour $\frac{3}{8}$ et $\frac{2}{5}$, nous obtenons $\frac{5}{13}$. Nous formerons de cette manière la série $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{13}{34}$. Fait singulier! ces formules fractionnaires, que nous venons de tracer sur le papier, expriment précisément des dispositions de feuilles que la nature a réalisées.

Les dénominateurs de ces fractions, tout en donnant le nombre des feuilles de chaque cycle, indiquent en même temps le nombre des lignes verticales suivant lesquelles les feuilles sont rangées. Ainsi, dans l'*Orme*, le *Tilleul*, les feuilles sont

disposées sur deux rangées, et sont dites *distiques*. Dans le *Souchet*, l'*Aune*, elles sont disposées sur trois rangées, et se nomment *tristiques*. Dans le *Pêcher*, les feuilles sont disposées sur cinq rangées ou en *quinconce*.

« La distribution des feuilles sur les rameaux, dit de Candolle, est en rapport avec leurs fonctions..., qui sont presque exclusivement déterminées par l'action de la lumière solaire. Pour que cette action s'exerçât convenablement, il fallait, ou que les feuilles fussent très écartées les unes des autres, ou qu'avec un écartement donné elles se recouvrissent le moins possible. On a pu voir que tous les divers systèmes de position des feuilles ont pour résultat, que les feuilles qui naissent immédiatement les unes au-dessus des autres ne se recouvrent jamais. Dans les cas les moins favorables la troisième recouvre la première, et la quatrième la deuxième. Dans un autre cas, c'est la sixième, etc. Ainsi, en combinant ces dispositions, soit avec la distance des systèmes et de leurs parties, soit avec la grandeur des feuilles qui va en diminuant de bas en haut, on arrive à comprendre comment toutes les feuilles jouissent de l'action de la lumière solaire. »

Dans la plupart de nos plantes, lorsque les feuilles ont accompli leurs fonctions physiologiques, elles tombent l'année même où elles sont nées. Mais il en est d'autres qui ne se détachent que l'année d'après, ou même qui persistent pendant plusieurs années sur la tige. Les feuilles de la plupart des Conifères, celles du *Buis*, du *Houx*, de l'*Oranger*, etc., ne tombent point dans l'année où elles se sont développées; elles se rencontrent, par conséquent, avec les feuilles nouvelles. Aussi ces plantes ne sont-elles jamais complètement dépouillées : c'est pour cela qu'elles portent le nom vulgaire d'*arbres verts*.

Auguste de Saint-Hilaire a fait les remarques suivantes sur la répartition des arbres verts selon les latitudes du globe :

« Lorsqu'on s'éloigne des tropiques, dit ce botaniste, le nombre des arbres verts va en diminuant dans une progression rapide. A Porto Allegre, par le 30e degré de latitude sud, je trouvai, dans la saison la plus froide, les arbres presque tous chargés de feuilles. A San Francisco de Paula, près Rio Grande, par le 34e degré, à peu près le tiers des végétaux ligneux avaient perdu les leurs, et enfin à deux degrés plus au sud un dixième des arbres seulement conservaient leur feuillage.

« A Montpellier, les campagnes en hiver ne sont déjà plus dépouillées de verdure, et Lisbonne, Madère et Ténériffe offrent un nombre d'arbres toujours verts bien plus considérable encore. Il ne faut pas croire cependant que sous les tropiques tous les arbres soient toujours verts. Même dans les gigantesques forêts qui bordent la côte du Brésil et où la végétation est maintenue dans une activité continuelle par ses deux agents principaux, la chaleur et l'humidité, il existe des arbres, tels que certaines Bignoniées, qui, chaque année, perdent, comme les nôtres, toutes leurs

feuilles à la fois, mais immédiatement après ils se couvrent de fleurs, et bientôt reparaît leur feuillage. Je vous parle ici des bois qui croissent dans celles des régions équinoxiales où, comme chez nous, les pluies et les sécheresses n'ont point d'époque déterminée. Mais dans les pays où à six mois de pluies continuelles il succède six mois d'une sécheresse non interrompue, il est des bois qui, chaque année, restent pendant un temps considérable entièrement dépourvus de verdure. Et le voyageur qui les traverse est brûlé par les feux ardents de la zone équinoxiale, en ayant sous les yeux la triste image de nos hivers. On a vu la sécheresse se continuer deux années et les arbres rester deux années sans feuillage. »

Mais les arbres verts ne sont qu'une exception dans le monde végétal. La plupart des arbres, des arbrisseaux et des plantes herbacées sont dépouillés de leurs feuilles pendant la moitié de l'année. Quand les feuilles ont accompli leurs fonctions, quand les fruits ont apparu et que la végétation entre dans une phase nouvelle, les feuilles perdent leurs brillantes couleurs. Elles revêtent quelquefois des couleurs accidentelles et transitoires, en se desséchant en partie. Le vert, quand il persiste, s'assombrit ; il brunit dans les feuilles du *Noyer*, il prend un ton blanchâtre dans le *Chèvrefeuille*. Les feuilles d'autres plantes, comme la *Vigne vierge*, le *Sumac*, le *Cornouiller*, revêtent une teinte rouge ; elles jaunissent dans l'*Érable* et dans beaucoup d'arbres de nos bois.

Mais, quelle que soit la variété des nuances que prennent les feuilles, en se desséchant, elles présentent toujours un certain ton de tristesse et de mélancolie, qui annonce la disparition prochaine de ces ornements de nos campagnes, et qui trahit l'imminence de la froide saison. Bientôt le froid et l'humidité arrêteront la marche de la sève et désorganiseront le pétiole ; flétries et déformées, les feuilles tomberont sur le sol, ou seront emportées par le vent. C'est l'époque attristée et mélancolique de la *chute des feuilles*, qu'un de nos poètes élégiaques, Millevoye, a retracée dans ces vers si connus:

De la dépouille de nos bois
L'automne avait jonché le terre, etc.

Cependant les feuilles, une fois séparées du végétal qui les portait, ne sont point perdues pour la terre qui les reçoit. Tout, dans la nature, a son utilité. Les feuilles desséchées ont leur usage dans le cercle continu de la production végétale. Celles qui jonchent le pied des arbres, ou qui sont disséminées par les vents d'automne dans la campagne dépouillée, pourrissent lentement sur le sol. Elles se transforment en *humus* ou *ter-*

reau; elles contribuent à former cette *terre végétale*, indispensable à la vie des plantes.

Ainsi, les débris de la végétation préparent la formation et la venue d'une végétation nouvelle. La mort touche à la vie ; le début et la fin se donnent, pour ainsi dire, la main, dans la nature, et forment ce cercle mystérieux de l'existence organique, qui n'a ni commencement ni terme.

Reprenons l'étude générale des feuilles dans la plénitude de leur existence. Nous avons à signaler un dernier et important phénomène dans l'ensemble de leurs fonctions : nous voulons parler des mouvements assez divers que les feuilles de plusieurs végétaux exécutent spontanément, en certaines circonstances.

Les feuilles affectent presque toujours la position horizontale. Elles ont une face supérieure tournée vers le ciel, et une face inférieure regardant la terre. Cette position est si naturelle, et dès lors si nécessaire, que les feuilles la reprennent d'elles-mêmes, le jour aussi bien que la nuit, lorsqu'une cause accidentelle la leur a fait perdre. Si l'on place une plante dans l'intérieur d'un appartement éclairé par une seule fenêtre, on voit bientôt toutes les feuilles diriger leur face supérieure vers la lumière. C'est une expérience que nos lecteurs peuvent se donner le plaisir de répéter avec une plante de salon.

Les feuilles exécutent d'autres mouvements spontanés très remarquables, et sur lesquels nous croyons devoir nous arrêter, parce que l'étude de ces mouvements a été, dans ces derniers temps, comme avant notre époque, l'objet d'observations curieuses et d'expériences intéressantes.

Dutrochet, ayant placé un jeune *Pois* dans une chambre éclairée d'un seul côté, vit la feuille tantôt s'incliner vers la lumière, tantôt diriger son pétiole vers le ciel, ou même l'incliner vers la partie obscure de la pièce. La vrille, tantôt presque droite, tantôt courbée en arc, offrait également des mouvements irréguliers. Dutrochet plaça des indicateurs fixes, soit auprès du sommet de la vrille, soit auprès du sommet du pétiole, à l'endroit où s'inséraient les deux folioles; et il put constater ainsi dans quel sens marchaient ces parties en s'éloignant des indicateurs fixes. Il ne tarda pas à reconnaître que le sommet du pétiole décrivait en l'air une courbe ellipsoïde, tandis que la vrille qui le terminait offrait des mouvements divers. Il vit bientôt

que le *mérithalle* lui-même de cette feuille (entre-nœud, ou écartement des pétioles sur la tige) participait à ce mouvement de révolution, et qu'il en était même le principal agent. Le *mérithalle* et la feuille engendraient donc, par leur mouvement général, une sorte de cône, dont le sommet était à la partie inférieure du *mérithalle*, et dont la base était la courbe décrite en l'air par le sommet du pétiole là où se trouve l'insertion de deux folioles. La vrille, pendant son mouvement de révolution, dirigeait constamment sa pointe vers le fond de la pièce, fuyant ainsi la lumière; elle se retournait lorsque le mouvement de sa révolution, en ramenant la pointe de cette vrille près de la fenêtre, tendait à la diriger de nouveau vers la lumière.

Cette révolution s'effectue dans un temps qui varie avec la température et avec l'âge de la feuille. Elle dure de une heure à vingt minutes, par une température de + 24° : de sept heures à onze heures, quand la température est abaissée jusqu'à + 5° ou + 6°. L'amplitude des révolutions diminue à mesure que la température décroît.

« Quelle est la cause de ce mouvement révolutif? dit Dutrochet. Elle ne se dévoile point à nos yeux. C'est une cause excitante, intérieure et vitale. Non seulement la lumière ne contribue en rien à la production de ce mouvement, mais elle le contrarie, et, lorsqu'elle est vive, elle l'arrête. »

Dutrochet a observé le *mouvement révolutif* dans les vrilles de la *Bryone* et du *Concombre*. Dans la *Bryone*, la vrille se meut dans des directions très variées, tantôt marchant horizontalement, tantôt s'élevant, tantôt s'abaissant; dirigeant quelquefois sa pointe vers le ciel, puis prenant une courbure quelconque, pour prendre ensuite une courbure inverse. Les vrilles du *Concombre* marchent comme les aiguilles d'une montre posée à plat; elles dirigent successivement leur pointe vers tous les points de l'horizon, soit de droite à gauche, soit de gauche à droite.

Il fallait toute la finesse d'observation de Dutrochet pour découvrir les mouvements si lents et si obscurs dont nous venons de parler.

Les mouvements spontanés que nous avons maintenant à signaler dans certains végétaux, sont beaucoup plus apparents.

Parlons d'abord des mouvements de la plante connue sous le nom de *Desmodie oscillante* (*Desmodium gyrans*).

La *Desmodie oscillante* (fig. 117) appartient à la famille des Légumineuses. Elle fut découverte au Bengale, aux environs de

Daca, par une Anglaise, Mme Monson, que son dévouement à l'histoire naturelle avait conduite à entreprendre un voyage dans l'Inde, et qui mourut au milieu de ses excursions botaniques.

Les feuilles de la *Desmodie* sont composées de trois folioles : la foliole terminale est très grande, et les folioles latérales sont très petites. Ces dernières sont presque toujours en mouvement ; elles exécutent de petites saccades, analogues à celles de l'aiguille d'une montre à secondes. L'une des folioles s'élève et l'autre descend, pendant le même temps, d'une quantité correspondante ; quand la première commence à descendre, l'autre se met à monter. La grande foliole se meut en s'inclinant tantôt à droite, tantôt à gauche, mais par un mouvement continu et très lent, si on le compare à celui des folioles latérales. Ce singulier mécanisme dure pendant toute la vie de la plante ; il s'exerce de jour comme de nuit, par la sécheresse comme par l'humidité. Plus il fait chaud et humide à la fois, plus sont vifs les mouvements de la plante. On a vu dans l'Inde les folioles latérales de la *Desmodie* exécuter jusqu'à 60 petites saccades par minute.



Fig. 117. Desmodie oscillante.

Cette curieuse plante, qui a été introduite pour la première fois en Europe en 1777, est cultivée au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Les auditeurs du cours de botanique de M. Bureau ont pu fréquemment observer de près les étranges phénomènes vitaux dont elle est le siège.

Les mouvements de la *Desmodie* s'exercent spontanément et sans aucune cause occasionnelle ; mais il en est d'autres qui sont déterminés dans certaines plantes par des causes extérieures. Tels sont ceux de la *Dionée attrape-mouche*, du *Drosera* et de quelques autres plantes que nous passerons en revue.

La *Dionée* (fig. 118) est originaire de l'Amérique septentrionale. Ses feuilles, qui s'étalent à la surface du sol, sont compo-

sées de deux parties : l'une large et allongée, qui peut être considérée comme un pétiole ; l'autre presque circulaire, formée de deux panneaux qui sont réunis par une nervure en façon de charnière, et garnis sur leur pourtour de cils raides et allongés. A la face supérieure de ces panneaux se trouvent quelques petites glandes, d'où exsude une liqueur visqueuse, qui attire les insectes. Si une mouche vient à se poser à la surface de ce singulier appareil, les deux panneaux se redressent vivement le long de leur charnière ; ils se rapprochent, entre-croisent leurs cils, et la mouche est prisonnière. L'insecte, en s'agitant, augmente encore l'*irritabilité* de la plante, dont les serres ne s'entr'ouvrent qu'après que les mouvements de l'animal ont cessé avec sa vie.

Cette curieuse propriété de la *Dionée* est connue depuis longtemps. Ce fut un botaniste anglais, Ellis, qui la révéla aux naturalistes de l'Europe, en envoyant à Linné un pied de cette plante, qu'il avait reçu en 1765, d'un botaniste de Philadelphie. Linné proclama la *Dionée* le *miracle de la nature* (*miraculum naturæ*), tant il fut surpris et enthousiasmé de voir ce piège vivant propre au règne végétal.

Dans notre siècle, un botaniste américain, Curtis, étudia d'une manière approfondie les faits et gestes de la *Dionée attrape-mouche*, dans la Caroline du Nord, patrie de cette plante. En 1834, Curtis publia, dans une courte notice, le résultat de ses observations. Il reconnut que les insectes capturés par la Dionée étaient enveloppés d'un liquide mucilagineux, qui paraissait agir sur elles comme dissolvant.

Un autre naturaliste américain, le docteur Canby, insista sur la nature dissolvante du liquide sécrété par la feuille de la Dionée, et sur l'espèce de digestion des insectes que produirait ce liquide, effectuant ainsi une opération analogue à la digestion qui s'accomplit dans l'estomac des animaux.

Cette assimilation de l'absorption des insectes par les feuilles de la Dionée à la digestion qui s'opère dans l'estomac des animaux, avait fait sourire les naturalistes. Mais cette idée fut prise au sérieux par un observateur qui tient aujourd'hui une des premières places dans le monde savant : nous voulons parler de M. Ch. Darwin.

Non seulement, M. Ch. Darwin adopta l'opinion de Canby sur l'absorption digestive végétale de la *Dionée attrape-mouche*, mais il étendit cette propriété à d'autres plantes ; et, à la suite

d'un grand nombre de recherches, aussi curieuses que délicates, il consacra tout un livre à l'exposé de ces faits nouveaux. *Les Plantes insectivores* (*Insecti vorous Plants*), tel est le titre de cet ouvrage de M. Ch. Darwin, dont la première édition parut à Londres, en 1875.

Les observations de M. Ch. Darwin sur les *plantes insectivores* n'ont pas beaucoup ajouté à ce que l'on connaissait concernant la Dionée, mais elles nous ont beaucoup appris sur une autre plante de nos climats, que l'on n'avait pas honorée jusqu'ici d'une grande attention et qui est devenue, tout d'un coup, un petit personnage scientifique. Nous voulons parler de l'humble *Rossolis* (*Drosera*).



Fig. 118. Dionée attrape-mouche.

Le *Rossolis* ou *Rosée de soleil*, également connu sous le nom de *Drosère à feuilles rondes* (*Drosera rotundifolia*). est une plante herbacée de nos climats, qui croît dans les lieux tourbeux et qui n'est d'aucun usage dans la médecine ni dans les arts. Elle appartient à la même famille que la *Dionée*, et elle est pourvue, comme cette dernière plante, de larges feuilles circulaires, étendues sur la terre et pourvues de poils glanduleux. Quand un insecte vient à toucher ces feuilles, il arrive souvent que, par l'irritabilité qui leur est

propre, elles se referment et capturent le malheureux insecte.

Ce fait était connu depuis longtemps, mais on ajoutait que la captivité de l'insecte durait peu, car la feuille, perdant vite son irritabilité, ne tardait pas à se rouvrir, pour laisser échapper le prisonnier.

Des recherches postérieures, particulièrement celles de Ntittche (1861), de J. Scott (1862), de Mme Tréat (1871) et de Hoocker (1874) ont donné à ce petit fait une importance qu'il n'avait jamais paru présenter, et M. Ch. Darwin dans son ouvrage (1875) a fini par l'élever à la hauteur d'un événement.

M. Ch. Darwin, exagérant peut-être le rôle physiologique des petits poils glanduleux qui hérissent les feuilles de la *Drosère à feuilles rondes*, les appelle des *tentacules*, comme pour rappeler les tentacules des polypes ou les pattes des araignées. Pour M. Ch. Darwin, la feuille du *Rossolis* constitue un piège à mouches d'un jeu très lent, mais d'un effet assuré. Quand elles sont au repos, ses tentacules (ou plutôt ses poils glanduleux) s'étalent en rayonnant. Ils sont armés d'une gouttelette perfide, dont l'éclat attire l'insecte, et dont la viscosité le retiendra en l'engluant. Si du bout d'une patte imprudente, un malheureux moucheron vient à effleurer cette perle liquide, à l'instant le piège entre en action. L'insecte, englué dans ce milieu épais et tenace, essaye inutilement de s'en dégager. Ses efforts mêmes ajoutent au danger de sa position; car la moindre pression sur le tissu d'une glande, non seulement fait infléchir le tentacule touché, mais transmet le mouvement aux tentacules voisins, et ceux-ci, s'infléchissant à leur tour, s'abattent sur le pauvre insecte. Plus la pression et les tiraillements se répètent, plus la victime est robuste et remuante, plus s'élargit le cercle des mouvements, et s'augmente le nombre des filaments rabattus. La feuille tout entière prend alors part à cette action. Elle se contracte plus ou moins, prend la forme d'une coupe évasée, et finit par engloutir l'insecte, comme dans un estomac temporaire, où la digestion va s'établir. Au bout de quelques heures quand l'absorption s'est faite, la feuille reprend graduellement sa forme première, les tentacules reviennent à leur position de repos, les glandes se remettent à sécréter leur perle visqueuse, et le piège, tendu de nouveau, est prêt à recommencer trois fois ce manège. Au bout de ce terme, la vitalité de la feuille est usée; mais à mesure qu'une feuille vieillie est hors de service, de nouvelles

la remplacent; si bien que, pour un seul pied de Drosera, Darwin estime que c'est par vingtaine tout au moins qu'on pourrait évaluer, chaque année, les insectes en voie d'être digérés ou réduits à l'état de dépouille sèche, par l'absorption de leurs parties digestibles. Le naturaliste anglais a compté jusqu'à treize cadavres, ou restes d'insectes, sur une seule feuille.

M. Ch. Darwin a varié de mille manières les observations ayant pour but de reconnaître quel genre d'excitant est le plus propre à éveiller la sensibilité de la feuille du *Rossolis*, ou à constater la manière dont se comportent les diverses substances alimentaires mises en contact avec les feuilles de ce végétal.

Nous passons sur ces détails, pour arriver tout de suite à la question importante. L'absorption du corps de l'insecte par les feuilles de Drosera peut-elle être comparée à l'absorption digestive qui s'opère dans l'estomac des animaux?

Il paraît que pendant cette absorption un liquide acide est réellement sécrété par les feuilles du *Rossolis*. Mais quel est le liquide qui, dans la sécrétion du Drosera, semble correspondre à l'acide clorhydrique libre du suc gastrique des animaux? La difficulté de recueillir une dose suffisante de ce suc digestif a empêché de résoudre complètement ce problème délicat. M. Frankland, chargé par M. Ch. Darwin d'analyser ce liquide, y a trouvé de l'acide propionique, ou du moins un acide de la série acétique. Mais on n'a pu se procurer une quantité suffisante de ce liquide pour reconnaître s'il a, ou non, les propriétés de dissoudre les substances animales.

Nous devons ajouter pourtant que, d'après un travail présenté à l'Académie des sciences de Paris, en juin 1879, le suc d'une plante exotique, le *Carica Papaya*, aurait la propriété de dissoudre très complètement la fibrine [1].

Telles sont les observations faites sur la *carnivorité* de la *Dionée* et du *Drosera* par M. Ch. Darwin et les observateurs qui l'avaient précédé.

Des remarques du même genre ont été faites sur une petite plante assez rare dans nos pays, l'*Aldrovanda vesiculosa*. Chaque feuille de cette plante se compose d'un pétiole élargi en forme de cône et portant quatre ou six poils au-dessus de son articulation avec le limbe de la feuille. Le limbe lui-même consiste

1. La première observation sur les propriétés digestives du suc du *Carica Papaya* est due à deux chimistes américains, MM. Gorup-Besanez et Will.

en deux lobes arrondis, dont le bord, replié en dedans, porte une rangée de poils courts et presque épineux. Ces deux lobes s'écartent et se rapprochent, comme les deux valves d'une coquille, à l'instar des feuilles de la Dionée et du Drosera, et comme les feuilles de ces deux plantes, elles se rapprochent et saisissent, mais en le retenant bien faiblement, l'insecte qui est venu s'y laisser prendre.

Le jeu de ces valves rappelle celui de la Dionée ; seulement l'écartement est toujours moindre et les épines, très courtes sur le bord de la feuille, ne se croisent pas en forme de grille autour de l'insecte capturé.

M. Ch. Darwin assure que les petits insectes et même les petits crustacés saisis par les feuilles de l'*Aldrovande*, périssent dans cette prison ; mais il n'a d'autre garantie de cette observation que l'assertion du botaniste Cohn, qui étudia cette plante en Allemagne en 1873. M. Ch. Darwin n'a pu faire lui-même que des observations très incomplètes sur cette plante, qui était cultivée à Londres dans un aquarium, et son opinion repose plutôt sur des analogies anatomiques que sur des faits positifs. M. Ch. Darwin suppose donc, plus qu'il ne prouve, la sécrétion par l'Aldrovande d'un liquide acide susceptible d'opérer la dissolution et la modification des matières albuminoïdes.

On peut opposer les mêmes remarques critiques à l'opinion qui fait retrouver chez des plantes, d'une autre famille (les *Utriculariées*) des faits analogues à ceux qui viennent de nous occuper.

On a encore voulu attribuer les mêmes fonctions de carnivorité aux feuilles de la vulgaire *Grassette* (*Pinguicula*).

Les feuilles de la *Grassette* de nos climats sont humectées d'un liquide mucilagineux, et hérissées de petits poils glanduleux, qui sont visibles seulement au microscope, et desquels s'exhale ce liquide. Si l'on place une mouche au bord à peine infléchi d'une feuille de cette plante, ce bord s'enroule peu à peu et entoure le corps de la mouche.

On retrouverait donc ici à peu près les mêmes phénomènes que présentent la Dionée et le Drosera, mais ils diffèrent entre eux pour le temps pendant lequel ils s'accomplissent chez ce nouveau végétal. Tandis que chez le Drosera le mouvement est assez rapide, car cinq ou six minutes suffisent pour que les tentacules commencent à se mouvoir, ici, d'après les observations de Mme Tréat et celles de M. Ch. Darwin, l'enroulement des feuilles

est extrêmement lent. Un intervalle de vingt-quatre à quarante-huit heures s'écoule entre l'enroulement et le déroulement de la feuille. Il est donc probable qu'il n'y a pas ici dissolution de l'aliment albuminoïde, comme pour le Drosera et la Dionée, mais simplement que les proies capturées se putréfient sur la feuille, laquelle se nourrit du produit de la décomposition de ces matières organiques, tout comme s'il s'agissait de l'humus ou du produit d'un engrais.

Du reste, M. Ch. Darwin émet de grands doutes à l'égard de la carnivorité de la *Grassette*, parce qu'il a vu de la chair et du blanc d'œuf dur rester trois jours et demi inaltérés dans la feuille enroulée.

Nous venons de résumer les faits positivement acquis à la science en ce qui touche les *plantes insectivores*. Faut-il en conclure, avec M. Ch. Darwin, que les plantes peuvent participer d'une certaine manière, de la fonction digestive propre aux animaux, et qu'il y a *digestion foliacée!* Ce n'est pas sérieusement que l'on pourrait soutenir une pareille thèse. Lorsque, sur le nombre incalculable d'espèces que compte le règne végétal, on trouve un phénomène physiologique propre à cinq ou six espèces seulement, il n'est pas permis de généraliser le fait, de l'élever à la dignité d'une loi naturelle.

M. Ch. Darwin échoue complètement dans ses essais pour étendre à d'autres familles végétales les singularités propres aux Droséracées. Quelques expériences qu'il a faites sur les Saxifrages, les Primevères, et d'autres plantes à poils glanduleux, des observations du docteur Édouard Heckel sur la manière dont le *Géranium* et les glandes globuleuses de la Parnassie attaquent et ramollissent la viande crue, enfin la dissolution de la fibrine opérée par les feuilles du *Carica papaya*, voilà les seuls faits que l'on puisse invoquer comme analogues à ceux que présentent les Droséracées. Il ne s'agit donc ici que d'un fait exceptionnel, sans généralisation possible, et qu'il faut curieusement admirer comme une intéressante opération de la nature, sans prétendre en exagérer la portée. *Miracula naturæ*, disait Linné ; et comme les miracles sont le renversement de l'ordre naturel des choses, Linné portait, à propos de ce fait, le jugement que doivent lui emprunter les botanistes modernes.

Il n'est nullement prouvé, faisons-le remarquer, que la plante opère une digestion analogue à la digestion animale. Les opi-

nions sont fort partagées à cet égard. Les substances absorbées servent-elles à nourrir le végétal, comme elles servent à la nourriture des animaux, c'est-à-dire par absorption digestive? Ou bien les feuilles absorbent-elles seulement les produits de la décomposition naturelle des aliments, lesquels, en se putréfiant au contact de l'air, dégagent des gaz acide carbonique, ammoniac et oxygène, gaz qui seraient purement et simplement absorbés par les feuilles? Dans le premier cas, les feuilles fonctionneraient à la manière de l'estomac d'un animal, tandis que les autres organes, les racines et les parties vertes, fonctionneraient comme à l'ordinaire. Dans le second cas, il n'y aurait rien d'anormal dans le mode de nutrition végétale. On ne possède aucun fait permettant de trancher la difficulté dans un sens ou dans l'autre, mais nous inclinons vers la première explication.

Pour que l'absorption des matières nutritives par les feuilles fût un phénomène digne d'être pris en considération, il faudrait qu'il remplaçât les modes habituels de nutrition de la plante. Il faudrait que les racines cessassent de pomper l'humus, les gaz et le matières fertilisantes; il faudrait que les parties vertes et non vertes cessassent de respirer et d'exhaler. Nous ne voyons rien de cela. Les Droséracées vivent comme les autres végétaux, et avec le concours des organes et appareils ordinaires. On ne peut donc, selon nous, considérer le phénomène dont il s'agit que comme un accident particulier à une espèce végétale et par conséquent comme un fait sans importance dans l'ensemble et dans la généralité de la vie végétale. Les anciens naturalistes appelaient tout genre insolite de phénomène, des jeux, des *singularités de la nature*, et il ne faut pas trop leur reprocher ce terme. La nature est assez riche pour se permettre quelques fantaisies, et, comme les caprices d'une reine, ces caprices de la souveraine du monde organisé ne tirent pas à conséquence.

Après cette digression, dont on excusera la longueur en raison de l'importance qu'on a voulu donner, dans ces derniers temps à la question de la *carnivorité des plantes*, nous revenons à l'étude du mouvement spontané des végétaux, en considérant ce même mouvement dans une autre espèce végétale, dans la *Sensitive*.

Qui ne connaît, qui n'a vu la *Sensitive* (fig. 119) et l'étrange sensibilité de ses feuilles? Il suffit du choc le plus léger pour faire fléchir ses folioles sur leur support, les branches pétio-

laires sur le pétiole commun, et le pétiole commun sur la tige. Si l'on coupe, avec des ciseaux fins, l'extrémité d'une foliole, les autres folioles se rapprochent successivement.

De Candolle s'était exercé à placer sur une des folioles de la *Sensitive* une goutte d'eau, avec assez de délicatesse pour n'y exciter aucun mouvement. Mais lorsqu'il substituait à l'eau une goutte d'acide sulfurique, il voyait les folioles se crisper, les pétioles partiels et le pétiole commun s'abaisser, et graduellement subir la même influence, sans que les folioles situées au-dessous participassent au mouvement. Cette expérience montre fort bien que l'irritation n'est pas locale, mais qu'elle se communique de proche en proche dans les divers élé-



Fig. 119. Rameau de Sensitive dont on a touché deux feuilles.

ments d'une feuille et se propage ainsi d'une feuille à l'autre.

Pendant que tous ces mouvements s'opèrent, on peut remarquer que le limbe des folioles ne se courbe pas, ne se crispe pas. En effet, la faculté contractile réside au point d'insertion des folioles sur les pétioles secondaires, de ceux-ci sur le pétiole commun, et de celui-ci sur la tige. Ces points d'insertion correspondent à des bourrelets cylindroïdes très visibles, qui pendant le repos sont gonflés inférieurement, tandis que, dans l'état d'irritation, ils sont détendus supérieurement. Les mouvements que l'on provoque chez la *Sensitive* se manifestent avec plus d'intensité et se propagent avec une rapidité plus grande, lorsqu'on irrite sur ce bourrelet une articulation, de préférence à toute autre partie de la plante.

Plus la *Sensitive* est vigoureuse, plus elle est impressio-

sionnable ; plus la température est élevée, plus ses mouvements sont prompts. On a observé, en outre, qu'elle peut, jusqu'à un certain point, s'accoutumer au mouvement. Le botaniste Desfontaines, portant un pied de *Sensitive* dans une voiture, vit la plante fermer ses folioles et abattre toutes ses feuilles dès que la voiture commença à rouler sur le pavé. Mais peu à peu, comme revenue de sa frayeur, et pour ainsi dire habituée au mouvement, elle releva ses feuilles et épanouit ses folioles. Desfontaines fit alors arrêter un certain temps la voiture. Lorsqu'on se remit en mouvement, la *Sensitive* se replia sur elle-même, comme la première fois, et, au bout de quelque temps, elle s'épanouit de nouveau pendant la marche. Ne dirait-on pas une impression réfléchie et motivée de la part de cette singulière plante?

Ces phénomènes d'irritabilité sous l'influence d'actions mécaniques ou chimiques directes, la plante les répète d'elle-même, pendant la nuit. Quand l'obscurité arrive, la *Sensitive* replie ses folioles.

Cette habitude de replier ses feuilles pendant la nuit n'est pas, d'ailleurs, exclusivement propre à la *Sensitive*. Elle appartient à d'autres plantes, dont les feuilles n'offrent pas la même position pendant le jour et pendant la nuit. C'est là ce que Linné a nommé le *sommeil des plantes*.

Mais il faut bien remarquer que ce terme, emprunté au régne animal, ne représente pas les mêmes idées dans le règne végétal. Chez les animaux, le sommeil indique un état de flaccidité des membres, de souplesse des articulations ; chez les vénétaux, il indique bien un changement d'état, mais la position nocturne est déterminée avec le même degré de rigidité et de constance que la position diurne. Quand la feuille dort, on la romprait plutôt que de la maintenir dans la position qui lui est propre pendant le jour.

C'est sur une variété du *Trèfle du Nord*, le joli *Lotus ornithopedoides* (Pied-d'oiseau), que Linné reconnut, pour la première fois, la différence entre l'attitude des feuilles des plantes pendant le jour et pendant la nuit. A peine eut-il fait cette remarque, qu'il devina que ce phénomène ne devait pas être borné à une seule plante, mais qu'il devait être général dans la végétation. Dès lors, chaque nuit, Linné s'arrache au sommeil, et dans le silence

de la nature, il va observer toutes les plantes de son vaste jardin. A chaque pas il découvre un fait nouveau. Aucun fait naturel, une fois mis en évidence par une première observation, n'a été aussi rapidement confirmé par une foule de remarques analogues. Linné ne fut pas long à se convaincre que le changement de position des feuilles pendant la nuit s'observe dans un nombre considérable de végétaux, et qu'en l'absence de la lumière les plantes changent tellement de physionomie, qu'elles deviennent très difficiles à reconnaître d'après leur port. Il constata que c'est bien l'absence de la lumière, et non le froid nocturne, qui est la principale cause du phénomène, car les plantes des serres chaudes se ferment pendant la nuit, comme celles qui sont exposées à l'air libre. Il reconnut aussi que cette différence est beaucoup plus sensible dans les jeunes plantes que dans les plantes adultes.

C'est dans un mémoire publié en 1755 (*Somnia plantarum*) que Linné a réuni toutes ses remarques sur ce curieux phénomène[1].

L'illustre botaniste suédois a fait beaucoup d'observations sur la diversité de position que les feuilles affectent pendant la nuit, et il s'est efforcé de classer méthodiquement ces différences. Ce qu'il y a de plus général dans les distinctions qu'il a établies, c'est que les positions diffèrent selon que les feuilles sont simples ou composées. Linné pensait que le but de la nature dans cette circonstance, c'est de mettre les jeunes pousses à l'abri du froid de la nuit et de l'impression de l'air.

C'est surtout dans les feuilles composées que la différence

1. On a attribué à la fille de Linné la découverte du *sommeil des plantes*, mais cette assertion n'est pas exacte. La fille de Linné contribua seulement, par ses observations sur toutes les plantes du jardin de botanique d'Upsal, à généraliser ce phénomène.

Voici par quelle circonstance curieuse Linné fut conduit à cette découverte.

Il avait reçu du professeur Sauvages, botaniste de Montpellier, un pied de *Lotus*, *pied-d'oiseau*, et dans la journée il avait vu fleurir cette plante. Pendant la nuit suivante, étant entré, par hasard, dans la serre où se trouvait le joli *Trefle du Nord*, il ne trouva plus la fleur sur sa tige. L'avait-on coupée ? Le lendemain, au jour, il retrouva la fleur en place..... Justement intrigué, Linné revient la nuit suivante, dans la serre, et il court à son *Lotus :* la fleur n'y était plus !..... Le lendemain au jour, elle reparaissait !.....

C'est alors qu'observant de plus près la fleur qui lui donnait la surprise de ses apparitions et disparitions successives, Linné reconnut que, vers le soir, les feuilles voisines de la fleur se refermaient, se rapprochaient, et, enveloppant la fleur, la dérobaient aux regards.

C'est donc le hasard qui amena l'illustre botaniste suédois à la découverte de ce curieux phénomène de la vie des plantes.

entre la veille et le sommeil est le plus nettement indiquée.

Les folioles du *Trèfle incarnat* se redressent, en se courbant dans le sens longitudinal, de manière à ne se rapprocher que par la base et le sommet, et à former une sorte de cavité, de berceau. Les folioles du *Mélilot* se redressent à moitié, mais restent divergentes par leurs sommités.

Dans les *Oxalis* (fig. 120), les folioles se déjettent sur le pétiole commun, de manière à s'adosser par leurs faces inférieures, et à ne montrer que leurs faces supérieures.



Fig. 120. Sommeil des feuilles de l'Oxalis.

Dans le *Baguenaudier*, les folioles se dressent verticalement, de manière à devenir perpendiculaires sur le pétiole commun et appliquées l'une contre l'autre par leurs faces supérieures.

Les *Cassia* ont, au contraire, les folioles rabattues et appliquées par leurs faces inférieures.

Les folioles des *Mimosées* se couchent le long du pétiole, en se dirigeant vers son sommet, de manière que les deux folioles extrêmes soient dirigées en avant et appliquées par leurs faces supérieures et les autres appliquées sur le dos des folioles qui sont d'un rang plus près du sommet.

Les feuilles des *Atriplex* s'appliquent sur les jeunes pousses, et les enveloppent, comme pour les défendre des injures de l'air. Le *Mouron des oiseaux* ferme exactement ses feuilles

pendant la nuit, et ne les ouvre qu'au matin. L'*OEnothère*, comme le *Trèfle incarnat*, forme, pendant la nuit, une sorte de berceau du rapprochement de ses feuilles. Au contraire, le *Sida* et le *Lupin blanc* renversent leur feuillage. Plusieurs *Mauves* roulent leurs feuilles en cornet. La *Gesse odorante*, le *Pois de senteur*, les *Fèves cultivées*, appliquent, pendant la nuit, leurs feuilles les unes contre les autres, et semblent dormir.

L'*Acacia* de nos promenades (*Robinia pseudo-acacia*), légumineuse papilionacée, relève fortement ses folioles au soleil; à la lumière diffuse les folioles sont presque horizontales, et dans l'obscurité elles sont pendantes. Dans ce curieux exemple on voit donc la disposition des folioles suivre les variations de l'intensité de la lumière.

Cet étrange *sommeil des plantes* rappelle vaguement le sommeil des animaux. Circonstance remarquable, la feuille endormie semble, par ses dispositions, vouloir se rapprocher de l'époque de son enfance. Elle se replie à peu près comme elle l'était dans le bourgeon, avant d'éclore, lorsqu'elle dormait du sommeil léthargique de l'hiver, abritée sous ses robustes écailles, ou calfeutrée dans son chaud duvet. On dirait que la plante cherche, chaque nuit, à reprendre la position qu'elle occupait dans son jeune âge, comme l'animal endormi se replie et se ramasse sur lui-même, ainsi qu'il l'était dans le sein de sa mère!

Quelle est la cause du phénomène général désigné sous le nom de *sommeil des plantes?* Il a lieu dans tous les états hygrométriques de l'air, et les heures auxquelles il s'effectue ne sont point dérangées par le changement de température. De Candolle supposa que la lumière était la cause la plus directe du phénomène. Pour s'en assurer, il soumit des plantes dont les feuilles sont disposées à dormir, à l'action d'une lumière artificielle, fournie par deux lampes qui équivalaient aux 5/6 de la clarté du jour sans soleil. Les résultats furent très variés; les plus généraux furent les suivants :

« Lorsque j'ai exposé, dit de Candolle, des Sensitives à la clarté pendant la nuit, et à l'obscurité pendant le jour, j'ai vu dans les premiers temps ces Sensitives ouvrir et fermer leurs feuilles sans règle fixe; mais au bout de quelques jours elles se sont soumises à leur nouvelle position et ont ouvert leurs feuilles le soir qui était le moment où la clarté commençait pour elles, et les ont fermées le matin qui était l'heure où leur nuit commençait.

« Lorsque j'ai exposé des Sensitives à une lumière continue, elles ont

eu, comme dans l'état ordinaire des choses, des alternatives de sommeil et de réveil; mais chacune des périodes était un peu plus courte qu'à l'ordinaire. Lorsqu'on expose des Sensitives à l'obscurité continue, elles offrent bien aussi des alternatives de réveil et de sommeil, mais très irrégulières. »

De Candolle ajoute qu'il n'a pu modifier le sommeil de deux espèces d'*Oxalis* ni par l'obscurité, ni par la lumière, ni en les éclairant à des heures différentes de celles qui leur sont naturelles. On peut, selon lui, conclure de ces faits, que les mouvements du sommeil et du réveil sont liés à une disposition de mouvement périodique inhérente au végétal, mais qui est essentiellement mise en activité par l'action stimulante de la lumière, laquelle agit avec une intensité différente sur différents végétaux, de telle sorte que la même dose de lumière produit des résultats divers sur diverses espèces.

Puisque la soustraction artificielle de la lumière provoque le sommeil des plantes, il était naturel de rechercher si, pendant les éclipses solaires totales, alors que la lumière de l'astre radieux est pour un moment complètement offusquée, les plantes présenteraient le phénomène du sommeil. Cette expérience a été faite pendant l'éclipse solaire presque totale du 18 juillet 1860, au Jardin botanique de Montpellier, par M. J.-E. Planchon et son frère, M. G. Planchon, l'un professeur de botanique à la Faculté des sciences de Montpellier, l'autre aujourd'hui professeur d'histoire naturelle des drogues à l'École de pharmacie de Paris.

L'éclipse commença vers 2 heures 15 minutes, et atteignit son maximum vers 2 heures 20 minutes, couvrant à la fois les 11/12 du disque du soleil. Elle se termina à 3 heures 30 minutes.

Les plantes mises en observation furent diversement influencées. Les unes ne manifestèrent aucun changement dans leur état, d'autres présentèrent des changements très sensibles.

MM. J.-E. et G. Planchon ont fait, sous ce rapport, les catégories suivantes :

I. *Plantes qui ont refermé leurs fleurs sous l'influence de l'éclipse :*

Mamillaria setosa	2 h.	30 m.[1].
Mesembryanthemum album	2	40
Oxalis floribunda	2	45
Mamillaria rhodantha	3	
Portulaca grandiflora	3	25
Oxalis Deppei	3	30

1. Ces nombres indiquent l'heure où a commencé le mouvement d'occlusion.

L'occlusion a été surtout marquée chez les *Oxalis* et chez le *Portulaca grandiflora*, beaucoup moins chez les *Mamillaria*. Les *Mesembryanthemum*, qui pendant l'éclipse de 1858 avaient été fortement impressionnés, l'ont été à peine en 1860.

II. *Plantes dont les fleurs n'ont pas été impressionnées par l'éclipse :*

Mirabilis jalappa.
Nelumbium speciosum.
Mesembryanthemum hispidum.

On sait que la première de ces espèces a ses fleurs étalées pendant la nuit; elles se referment au contraire chez les deux dernières.

III. *Plantes à feuilles composées dont les folioles, fortement redressées dans la journée, sont pendantes dans la nuit; — toutes impressionnées par l'éclipse :*

Amorpha fruticosa.
Indigofera dosua.
Robinia viscosa.
Glycyrrhiza glabra.

De toutes les plantes à feuilles sensibles, le groupe, dont nous indiquons ici quelques représentants, a paru le plus impressionnable à l'action lumineuse. Les folioles de l'*Amorpha fruticosa*, auparavant redressées, étaient déjà étalées horizontalement à 2 h. 50 m.; complètement pendantes à 3 h. 15 m.; à 3 h. 30 m. elles repassaient par la position horizontale, pour reprendre, vers 4 h., leur première direction. L'*Indigofera dosua* a traversé les mêmes phases à peu près aux mêmes heures; le *Robinia viscosa* et le *Glycyrrhiza glabra* ont présenté des mouvements analogues, mais moins caractérisés.

IV. *Plantes à feuilles composées dont les folioles, également redressées dans la nuit et au milieu de la journée, ont été influencées par l'éclipse :*

Acacia julibrizin.
A. grandiflora.
A. lophantha.

Les mouvements ont été chez ces espèces beaucoup moins marqués que chez celles du groupe précédent. Les deux premières ont sensiblement étalé leurs folioles vers 2 h. 45 m.; la seconde seule les a redressées ensuite vers 4 h. 15 m. Quant à l'*Acacia lophantha*, placé à l'ombre pendant toute l'après-midi, il avait tout d'abord ses folioles complètement étalées; vers 3 h. 10 m., elles ont tendu vers leur position de sommeil, qu'elles ont atteinte vers 3 h. 45 m. A 4 h. 30 m., elles étaient encore dans le même état. »

Nous avons insisté plus haut sur l'excessive irritabilité de la Sensitive (*Mimosa sensitiva*, *Mimosa pudica*) et nous avons dit que de Candolle prolongeait le sommeil de la Sensitive en la privant de toute clarté pendant le jour. On se serait donc attendu à voir la Sensitive se refermer pendant l'éclipse. Cependant MM. J.-E. et G. Planchon terminent leur note sur ce sujet en constatant que

les Sensitives ne furent point impressionnées par l'éclipse, et que la même déconvenue arriva pour deux autres plantes dans lesquelles le phénomène semblait devoir être parfaitement caractérisé : les acacias (*Acacia Lebbek* et *Acacia Fainetian*) ainsi que pour quelques autres.

Cela prouve, chers lecteurs, que l'expérience, en physiologie végétale, est chose difficile, et que dame nature ne nous livre pas ses secrets du premier coup.

Après avoir étudié les caractères extérieurs des feuilles, nous allons essayer de pénétrer dans leur structure, pour dévoiler les délicatesses de leur organisation intime.

Du tissu cellulaire, auquel on donne, dans ce cas, le nom de *parenchyme*, remplit tous les interstices des feuilles laissés par l'écartement des *nervures*. Cet enssemble est recouvert, consolidé, protégé contre toutes les influences extérieures, par l'*épiderme*, enveloppe qui s'étend, comme un manteau protecteur, sur toute la surface du végétal.

Soumettons successivement à l'examen microscopique l'*épiderme*, le *parenchyme* et les *nervures*.

Nous considérerons d'abord les feuilles des végétaux supérieurs qui vivent dans l'air.

Déchirez, avec quelque précaution, une feuille quelconque, vous verrez se détacher d'un des fragments de la feuille, un lambeau d'une membrane transparente et incolore : c'est l'*épiderme* ou la *membrane épidermique*.

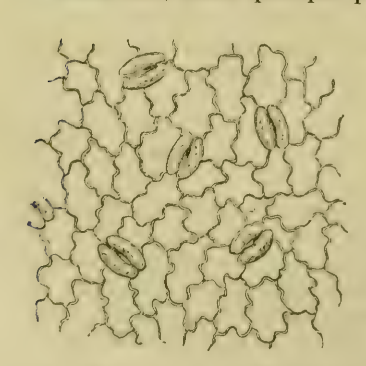


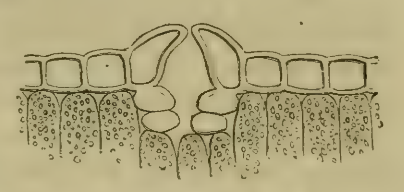
Fig. 121. Structure de l'épiderme des feuilles.

Si l'on place ce lambeau humecté d'eau sur une plaque de verre, et qu'on l'observe avec un assez fort grossissement, on pourra s'assurer qu'il est formé de cellules assez grandes, aplaties, à contours tantôt rectilignes et figurant comme un carrelage, tantôt irréguliers et sinueux (fig. 121). Le contenu granuleux de ces cellules est peu apparent, peu important, mais on y trouve parfois un liquide aqueux diversement coloré.

Les éléments cellulaires de la *membrane épidermique* sont

intimement unis et pressés les uns contre les autres, de manière à donner à l'épiderme une certaine solidité, une certaine résistance. Les cellules épidermiques offrent une paroi extérieure, celle qui est en rapport avec l'air, beaucoup plus épaisse que les parois latérales et la paroi inférieure. On voit souvent quelques-unes de ces cellules s'allonger, se ramifier, se cloisonner, pour constituer des poils, de forme variable.

La *membrane épidermique* n'est pas continue, elle n'est pas parfaitement close. Elle présente, au contraire, de distance en distance, de petites ouvertures, formées par l'écartement de deux cellules. Ces ouvertures, qui peuvent se dilater ou se resserrer selon les circonstances extérieures, sont destinées à exhaler au dehors les produits de la transpiration de la plante, les gaz ou la vapeur d'eau, comme aussi à absorber les gaz et l'humidité atmosphériques. Elles portent le nom de *stomates* (du grec στόμα, bouche). La figure 122 représente un stomate de *Cycas*.


Fig. 122. Stomate de Cycas vu au microscope.

Les *stomates* sont plus abondants à la face inférieure des feuilles qu'à leur face supérieure. Leur nombre varie beaucoup suivant les plantes et plus ils sont petits, plus, ils sont nombreux. L'*OEillet* en présente 4,000 sur une étendue d'un pouce carré, l'*Iris* 12,000, le *Lilas* 120,000.

L'épiderme qui recouvre et protège le parenchyme de la feuille, est lui-même revêtu d'une couche protectrice extrêmement fine, sans structure appréciable, et dont on doit la découverte à Ad. Brongniart : c'est la *cuticule*. Elle adhère intimement à l'épiderme, se moule exactement sur cette membrane, et même sur ses poils, qui s'y engainent comme les doigts dans un gant. Elle offre une petite boutonnière dans tous les points qui correspondent à des stomates.

Voyons maintenant quelle est la structure du *parenchyme*, partie de la feuille comprise entre les épidermes supérieur et inférieur.

On peut distinguer, dans le parenchyme des feuilles de la plupart des végétaux, deux régions : l'une supérieure, l'autre inférieure (fig. 123). Dans la région supérieure, on trouve un, deux ou trois rangs de cellules oblongues, dirigées perpendiculairement à la surface de la feuille, pressées les unes contre

les autres, s'écartant cependant quelquefois, de manière à laisser entre plusieurs d'entre elles une lacune, qui ordinairement correspond à un stomate. La couche inférieure est composée de cellules irrégulières, souvent rameuses, se touchant seulement par le bout de leurs branches, et laissant entre elles de nombreuses lacunes, qui communiquent les unes avec les autres et forment une sorte de tissu spongieux. Parmi ces lacunes, beaucoup sont situées immédiatement sur l'épiderme inférieur, qui est criblé d'un plus grand nombre de stomates que l'épiderme supérieur, et c'est précisément à ces stomates que correspondent les lacunes.

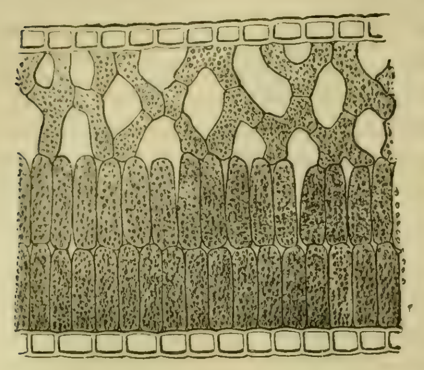


Fig. 123. Structure du parenchyme des feuilles. (Coupe transversale d'une feuille.)

Ces cellules parenchymateuses, dont les parois sont toujours minces, contiennent des grains de chlorophylle, substance à laquelle les végétaux doivent leur coloration verte. La chlorophylle est contenue en plus grande quantité dans la zone supérieure, dense, que dans la zone inférieure, spongieuse, du parenchyme. L'ensemble des cellules ainsi colorées par les grains de chlorophylle donne à la feuille végétale la teinte verte uniforme qui lui est propre.

Nous avons signalé ces particularités d'organisation, et surtout l'existence de ces *méats intercellulaires*, ou *lacunes*, cavités qui communiquent toutes entre elles, et sont mises en rapport avec le milieu ambiant par les ouvertures stomatiques, parce qu'elles font comprendre combien la feuille est admirablement organisée pour favoriser les phénomènes vitaux dont elle est le siège, phénomènes que nous étudierons bientôt.

Un mot seulement sur la structure des *nervures* de la feuille. On trouve dans les *nervures* des feuilles, des vaisseaux de divers ordres, reliés entre eux par des cellules de formes diverses, qui constituent la partie fibreuse de ce faisceau. La structure des nervures, qui est assez complexe, se simplifie à mesure qu'elles se divisent et qu'elles diminuent de dimensions.

Si, des plantes à feuilles aériennes, nous passons aux plantes à feuilles qui flottent sur l'eau, ou qui sont submergées, nous verrons la structure anatomique des feuilles se modifier suivant les milieux dans lesquels la nature les a appelées à vivre. Ces curieuses modifications ont été étudiées par Ad. Brongniart.

La feuille du *Nymphæ*, qui flotte sur l'eau, présente, il est vrai, deux épidermes et un parenchyme peu différent de celui des feuilles aériennes ; mais l'épiderme inférieur, qui est seul en contact avec l'eau, ne présente pas de stomates.

Les feuilles entièrement submergées des *Potamots* sont généralement très minces, complètement dépourvues d'épiderme, et par conséquent de stomates. Elles sont creusées de lacunes qui ne communiquent pas entre elles, et sont formées de cellules polyédriques, pressées, gorgées de matière verte. Ces lacunes sont donc sans analogie avec celles des feuilles aériennes. Elles peuvent être considérées comme des réservoirs d'air fournis par la plante elle-même et destinés sans doute à alléger son poids. Ce sont des appareils de flottaison qui semblent jouer un rôle analogue à celui de la vessie natatoire des poissons.

La *Renoncule aquatique* présente à la fois, comme nous l'avons déjà vu, de larges feuilles aériennes qui flottent à la surface de l'eau et des feuilles très divisées, lesquelles sont submergées. Les feuilles aériennes, munies d'un épiderme pourvu de stomates, offrent un parenchyme dont la structure ne s'écarte point sensiblement de celle que nous avons indiquée plus haut pour les feuilles aériennes, tandis que les feuilles aquatiques n'ont pas d'épiderme proprement dit. Des cellules parenchymateuses vertes, pressées les unes contre les autres, y constituent un parenchyme uniformément dense, creusé çà et là de cavités aérifères isolées, comme on le voit sur la figure 123.

Nous ne terminerons pas l'étude des feuilles sans dire quelques mots des *stipules*, organes accessoires et d'une importance secondaire, qui accompagnent les feuilles dans certains végétaux.

Les *stipules* sont organisées comme les feuilles, mais ne sont pas des feuilles véritables. Elles en diffèrent par leur position, leur forme et leurs fonctions. Ce sont de petits organes foliacés, des appendices membraneux, dont le point d'insertion varie.

Dans le *Tulipier* (fig. 124), on voit deux stipules S, S, placées, l'une à droite et l'autre à gauche du point d'insertion de la feuille



Fig. 124. Stipule du Tulipier.



Fig. 125. Stipule d'Églantier.

sur le rameau. Dans le *Rosier* ou l'*Eglantier* (fig. 125), les deux stipules *S*, *S'*, se soudent avec le pétiole de la feuille. Dans le *Houblon* (fig. 126), les deux stipules, placées du même côté de la tige et appartenant à deux feuilles différentes, se confondent plus ou moins complètement ensemble, de manière à former deux doubles stipules. Dans le *Sarrasin* (fig. 127), on ne voit qu'une stipule, S, placée entre la feuille et la tige.



Fig. 126. Stipule de Houblon.

Les stipules naissent après la feuille qu'elles accompagnent; cependant elles grandissent souvent plus rapidement que la

feuille et dans le bourgeon elles recouvrent complètement ces organes. Les stipules sont destinées, dans ce cas, à protéger les jeunes feuilles. Aussi sont-elles généralement caduques.



Fig. 127. Stipule de Sarrasin.

Quelquefois les stipules n'ont ni ce mode de développement ni cette caducité; elles sont dites *persistantes*.

Il est probable que les stipules

persistantes sont utiles au végétal, soit pour couvrir et alimenter le bourgeon, soit pour remplacer les feuilles, quand celles-ci viennent à manquer.

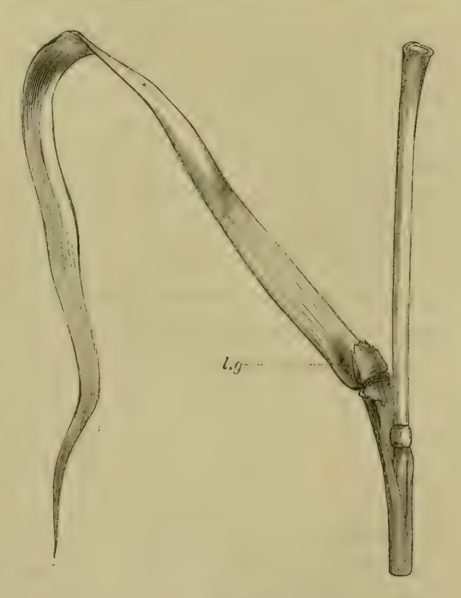


Fig. 128. Feuilles ligulées (Milium multiflorum).

La *ligule* est une forme particulière de stipule qui est propre aux plantes de la famille des Graminées. C'est une membrane mince et transparente, située à la face interne de leur gaîne.

Nous donnerons, comme exemple d'un végétal muni de *feuilles ligulées*, le *Milium multiflorum*. Dans la figure 128, qui représente un rameau de cette plante, la ligule est représentée par les lettres *lg*, et se trouve à la base et à la face interne de la feuille, laquelle est engainante, comme les feuilles de toutes les plantes de la famille des Graminées.

VI

PHÉNOMÈNES DE LA VIE DES PLANTES

Exhalation. — Respiration. — Circulation. — Sève ascendante et descendante. — Accroissement des végétaux.

Les connaissances que le lecteur vient d'acquérir sur la disposition extérieure et la structure intime des racines, des tiges et des feuilles, vont lui permettre de comprendre les phénomènes essentiels de la vie des plantes, et les fonctions qu'elles exécutent, c'est-à-dire la *physiologie végétale* dans quelques-uns de ses points essentiels.

Les végétaux présentent, outre la fonction de reproduction, que nous ne pourrons étudier qu'après avoir décrit la fleur, trois fonctions essentielles : l'exhalation, la respiration, et la circulation des liquides dans l'intérieur de leurs tissus.

EXHALATION.

L'exhalation se fait, chez les plantes, par les feuilles et les rameaux. Les plantes exhalent par leurs feuilles de l'eau en vapeur. Cette exhalation paraît en rapport avec la minceur et l'épaisseur de l'épiderme qui recouvre ces feuilles. Elle est ralentie par la présence, à la surface des feuilles, de l'enduit cireux qui leur donne un aspect glauque.

Le milieu dans lequel la plante est placée, influe beaucoup aussi sur la fonction de l'exhalation. Si l'air est très sec,

l'exhalation est abondante et rapide; elle est moins active dans un air chargé d'humidité. Elle augmente à mesure que la température s'élève; elle diminue pendant la nuit.

Ce n'est pas seulement par les stomates des feuilles, mais aussi à travers l'épiderme lui-même, que l'exhalation a lieu. Du rapport parfait, de l'équilibre entre l'absorption radiculaire et l'exhalation foliaire, résulte, pour la plante, un état normal, un équilibre de santé. Si l'exhalation l'emporte sur l'absorption, le végétal se fane.

Est-il nécessaire de faire remarquer ici qu'en même temps que les feuilles transpirent, elles peuvent, réciproquement, absorber de l'eau par toute leur surface? Cette absorption ne paraît pas être en rapport avec le nombre des stomates; elle semble d'autant plus considérable que la quantité de matière cireuse qui les recouvre est moins abondante.

RESPIRATION.

Si l'on place une plante entière, ou un rameau feuillu, dans un ballon plein d'air, qui ne puisse se renouveler, et si l'on abandonne le tout à l'obscurité, pendant douze ou quinze heures, on pourra s'assurer, après ce laps de temps, que l'air atmosphérique contenu dans le ballon n'a plus la même composition qu'avant l'expérience. On y trouvera de l'acide carbonique en plus et de l'oxygène en moins. Mais si, au lieu de laisser la plante dans l'obscurité, on expose l'appareil à l'influence des rayons solaires, après quelques heures un phénomène inverse se sera produit. L'air du ballon aura perdu une portion notable de son acide carbonique et il se sera enrichi en oxygène.

Pour mieux étudier ce phénomène, remplissez une cloche de verre d'eau préalablement additionnée d'une assez forte proportion de gaz acide carbonique, c'est-à-dire d'eau de Seltz artificielle du commerce, et introduisez dans cette cloche pleine d'eau gazeuse, un rameau chargé de feuilles, ou une plante entière; enfin exposez le tout au soleil, pendant quelques heures. L'air, recueilli et analysé après l'expérience, ne renfermera presque plus d'acide carbonique, mais il contiendra une certaine quantité d'oxygène de plus qu'avant l'expérience.

Les figures 129 et 130 montrent comment cette expérience est disposée. On voit dans la figure 129 la plante verte introduite sous la cloche de verre pleine d'eau chargée de gaz acide carbonique. Dans la figure 130 on voit l'effet de la lumière solaire sur la plante verte : une certaine quantité de gaz oxygène provenant de la décomposition du gaz acide carbonique qui était dissous dans l'eau, s'est dégagé, et s'est rassemblé dans la partie supérieure de la cloche, où il occupe un espace de quelques centimètres cubes.

Mais dans cette expérience on ne s'est pas placé dans les con-

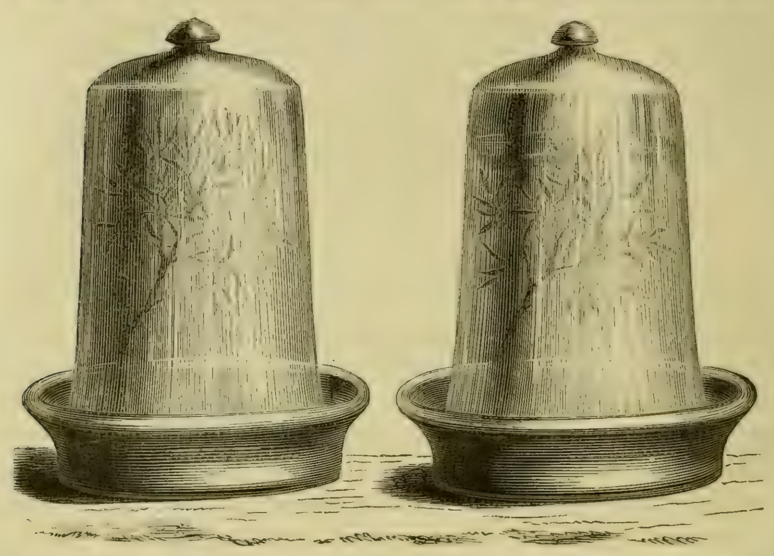


Fig. 129. Respiration des plantes exposées à la lumière. Disposition de l'expérience.

Fig. 130. Respiration des plantes exposées à la lumière. Résultat de l'expérience.

ditions réelles de la nature : on a immergé les plantes sous l'eau, ce qui est l'opposé de la vie naturelle de cette plante, et on a exagéré la quantité de gaz acide carbonique mis en présence des feuilles végétales.

Pour faire la même expérience conformément aux conditions de la nature, on procède comme il suit.

Dans un manchon de verre, on introduit un rameau d'une plante fixée au sol par ses racines, et par conséquent dans les conditions normales de sa végétation, et l'on fait circuler autour de ce rameau des quantités données d'air, grâce à un aspirateur. Or, il est facile de reconnaître, en faisant l'analyse chi-

mique de l'eau qui a traversé la cloche, que cet air, qui, avant l'expérience, contenait 4 à 5 dix-millièmes d'acide carbonique, n'en contiendra plus que 1 à 2 dix-millièmes, après que l'appareil aura été exposé, pendant un certain temps, à l'influence des rayons solaires. Si, au contraire, l'expérience se fait pendant la nuit, la proportion de gaz acide carbonique, au lieu de diminuer, s'accroîtra. Elle pourra s'élever, au bout d'un certain temps, jusqu'à 8 dix-millièmes.

Il y a, dans ces expériences, un échange de gaz entre l'atmosphère et la plante, un double phénomène d'absorption et d'exhalation : il y a, en un mot, *respiration*, ou ce que les botanistes sont convenus d'appeler de ce nom.

Le mode de respiration des plantes n'est pas toujours le même ; et en cela elle diffère de celle des animaux. En effet, les animaux, le jour comme la nuit, exhalent de la vapeur d'eau et du gaz acide carbonique. La plante possède donc deux modes de respiration : l'un diurne, dans lequel les feuilles absorbent l'acide carbonique de l'air, décomposent ce gaz et dégagent de l'oxygène, tandis que le carbone reste fixé dans son tissu ; l'autre nocturne, et inverse du précédent, dans lequel la plante absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique, c'est-à-dire respire à la façon de l'animal.

Le carbone que la plante fixe pendant le jour est indispensable au développement parfait de ses organes et à la consolidation de ses tissus. Par sa respiration la plante vit et s'accroît.

Il importe d'ajouter que les parties vertes des végétaux respirent seules comme on vient de le dire, c'est-à-dire en absorbant de l'acide carbonique et dégageant de l'oxygène, en présence de la lumière solaire. Les parties non colorées en vert, et qui doivent cette coloration à la présence du produit organique particulier que les chimistes ont baptisé du nom *chlorophylle* (de χλωρός, jaune verdâtre et de φύλλον, feuille), que les fruits mûrs, les tubercules, les graines, les feuilles rouges ou jaunes, etc., respirent d'une seule et même façon, soit à la lumière, soit dans l'obscurité ; toujours elles absorbent de l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique : elles respirent à la manière des animaux.

Si l'on considère que les parties vertes des plantes sont très nombreuses, comparativement à celles qui sont autrement colorées ; — que les nuits claires des pays chauds et lumineux ne font que diminuer, plutôt qu'interrompre leur respiration

diurne ; — que la saison des longs jours dans les contrées du Nord, est celle de la plus grande activité végétative, — on sera conduit, par ces remarques, à conclure qu'en somme les plantes vivent beaucoup plus à la lumière que dans l'obscurité, et que par conséquent leur respiration diurne est prépondérante sur leur respiration nocturne.

Cette respiration diurne des plantes, qui verse dans l'air des masses considérables de gaz oxygène, vient heureusement compenser les effets de la respiration animale et des parties non vertes des végétaux, qui produisent de l'acide carbonique, gaz impropre à la vie de l'homme et des animaux. Si les animaux transforment en acide carbonique l'oxygène de l'air, les plantes reprennent cet acide carbonique par leur respiration diurne ; elles fixent le carbone dans la profondeur de leurs tissus, et rendent à l'atmosphère un oxygène réparateur.

Nous venons d'exposer la théorie de la respiration des plantes telle qu'elle a été admise depuis le commencement de notre siècle, depuis les recherches de Sennebier, d'Hingenhouz, de Saussure, de Boussaingault, de Dumas. Mais il faut nous hâter d'ajouter que les idées des botanistes ont beaucoup changé de nos jours, en ce qui touche la théorie de la respiration des plantes, ou, pour mieux dire, de l'absorption des éléments de l'air. Ce que nous avons appelé *respiration nocturne* et l'opposition que nous avons établie entre la *respiration nocturne* et la *respiration diurne et solaire*, laquelle dégage de l'oxygène, sont aujourd'hui battus en brèche, avec toute raison, par la majorité des observateurs.

Nous allons exposer la nouvelle théorie de la respiration des plantes qui est aujourd'hui généralement professée.

On sait que, chez les animaux, la respiration n'a pas deux modes différents d'exercice. De nuit comme de jour, à la lumière comme dans l'obscurité, la respiration des animaux s'effectue de la même manière : il y a absorption d'oxygène par le tissu pulmonaire ou par la peau. Cet oxygène, une fois mis en contact avec le sang, produit, au sein des organes, une série de combinaisons et de décompositions, dans la trame desquelles il est impossible de pénétrer par la voie de l'expérience, mais qui fait naître les différents composés, les différents principes immédiats qui existent dans le sang et dans les tissus ani-

maux. Ces réactions chimiques internes engendrent la chaleur qui est propre aux animaux dits *à sang chaud*, c'est-à-dire la chaleur *animale*. Le terme final des combinaisons et décompositions qui s'effectuent au sein des tissus animaux, entre l'oxygène inspiré et les éléments du corps, c'est de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. Ces deux produits se dégagent au dehors par la même voie qui a servi à l'inspiration et à l'absorption de l'oxygène, c'est-à-dire par la surface pulmonaire ou par la surface de la peau.

A priori, on ne voit pas pourquoi la respiration se passerait autrement chez les plantes que chez les animaux. Plus on a étudié les conditions chimiques de l'existence des êtres animés, plus on a reconnu que toute matière vivante ne peut exister qu'à la condition d'absorber l'oxygène de l'air. Les plantes ne sauraient faire exception à cette règle. Il n'y aurait donc pas, chez les plantes, deux modes de respiration. La respiration serait toujours le même acte, consistant en une absorption de l'oxygène de l'air, et après les réactions et dédoublements internes provoqués par l'oxygène, en une émission de gaz acide carbonique et de vapeur d'eau.

Mais, dira-t-on, qu'est-ce donc que la *respiration diurne* ou *solaire*, pendant laquelle il y a émission d'oxygène par les parties vertes, par les parties contenant de la chlorophylle?

C'est ici qu'il faut expliquer ce que certains botanistes modernes ont cru devoir appeler la *fonction chlorophyllienne*.

Linck est le premier physiologiste qui ait mis en doute le fait de la respiration diurne et solaire, en tant que respiration; mais c'est Meyer qui l'a le plus nettement rejeté, en formulant le principe de la *fonction chlorophyllienne*.

« Les plantes, dit Meyer, respirent constamment, tant dans l'obscurité qu'à la lumière, de l'oxygène, qui sert à la formation de l'acide carbonique: celui-ci est dégagé sans interruption. En cela, la respiration des végétaux coïncide parfaitement avec celle des animaux. C'est seulement l'effet du soleil sur les plantes qui rend chez elles cette fonction si compliquée. La décomposition de l'acide carbonique à la lumière et le dégagement d'oxygène qui en résulte, me paraissent tout à fait distincts de la respiration proprement dite. »

Meyer considère donc la décomposition de l'acide carbonique par les parties vertes des plantes, sous l'influence de la lumière du soleil, comme un phénomène de nutrition.

La plupart des botanistes ont admis l'idée conçue par Meyer, d'attribuer à la *chlorophylle* la vertu spéciale d'absorber l'oxygène pour la nutrition des plantes, cette nutrition s'opérant, d'ailleurs, sans préjudice de l'absorption de l'oxygène par les parties non vertes exposées à la lumière. Ce qui revient à dire que l'on identifie généralement aujourd'hui la respiration des plantes à celle des animaux ; — que l'absorption de l'oxygène est le phénomène commun de la respiration de toutes les parties des végétaux, — et que le phénomène de l'absorption d'oxygène qui se remarque dans les parties vertes des plantes, est étranger à la fonction de la respiration proprement dite.

Telles sont les idées que l'on trouve développées dans les traités nouveaux de botanique, et qui sont exposées dans les cours publics d'histoire naturelle.

Nous avouons n'être pas entièrement satisfait de la nouvelle doctrine. Cette *fonction chlorophyllienne* qui s'exerce seulement en présence de la lumière solaire, ce phénomène qu'il faut appeler *respiration* à la lumière diffuse et *nutrition* à la lumière solaire, ne satisfont pas un esprit logique. Il y a là une question de mots, plutôt qu'une explication de fond. Ce renversement d'effets physiologiques selon l'absence ou la présence de la lumière, ne nous paraît pas justifié par le rôle que l'on prête gratuitement aux *globules chlorophylliens*. Nous demanderons donc au lecteur la permission d'exposer la théorie particulière que nous avons conçue de la respiration des plantes.

Oui, la respiration des plantes est unique dans son essence. Comme la respiration des animaux, elle consiste en une absorption d'oxygène, et en un dégagement final de gaz acide carbonique, car l'absorption d'oxygène est le propre de l'être vivant. Mais il faut que la lumière intervienne pour produire cette absorption d'oxygène. Donc, à la lumière diffuse, dans une demi-obscurité, à la lumière du jour, mais non toutefois dans une obscurité totale, le végétal respire en absorbant l'oxygène de l'air et en dégageant du gaz acide carbonique.

Mais si la lumière est plus intense, si le végétal est exposé au soleil, l'action chimique devient plus énergique. Ce grand agent provocateur des phénomènes chimiques qui s'appelle le soleil, détermine l'absorption, par la plante, du gaz acide carbonique de l'air. Le phénomène respiratoire n'est donc pas changé dans son essence par la présence des rayons solaires. Il est, au

contraire, exalté, sans changer aucunement de nature. Au lieu de provoquer l'absorption de l'oxygène, absorption si facile, qu'elle est effectuée par la généralité des corps vivants, l'effet de la lumière solaire c'est de provoquer l'absorption de l'acide carbonique, sa décomposition, l'absorption du carbone et l'élimination de l'oxygène.

Les chimistes savent que la décomposition de l'acide carbonique en oxygène et en carbone, est au-dessus des ressources de la chimie. Le soleil seul peut accomplir la décomposition de l'acide carbonique, qui est interdite à tous nos moyens connus.

Cette absorption de l'acide carbonique par les plantes exposées au soleil, se fait, notons-le, avec une vigueur, une rapidité incomparables. M. Dumas nous faisait remarquer, dans ses cours, que, quelle que fût la rapidité du courant d'air que l'on dirige sur une plante contenue dans un espace clos et exposée au soleil, il est impossible de retrouver une trace d'acide carbonique dans l'air qui vient de traverser l'espace où cette plante est renfermée.

Cette puissance d'absorption des éléments de l'air par la plante peut, selon nous, aller plus loin encore. Elle peut déterminer l'absorption du gaz azote qui constitue, comme tout le monde le sait, le troisième élément gazeux de l'air atmosphérique, lequel se compose, en faisant abstraction de la vapeur d'eau, d'azote, d'oxygène et de gaz acide carbonique.

Par des expériences de laboratoire continuées pendant vingt ans, M. Georges Ville a mis hors de doute le fait de l'absorption du gaz azote atmosphérique par les végétaux.

D'un autre côté, M. Boussaingault, en invoquant les résultats de la grande culture, a mis hors de doute le même fait de l'absorption du gaz azote de l'air par diverses plantes fourragères. Évaluant la quantité d'azote contenue dans les semences d'une plante fourragère et la quantité d'azote contenue dans les engrais qu'elle a reçus dans toute la durée de sa végétation et du mûrissement de ses graines, M. Boussaingault a constaté un accroissement considérable de la quantité de gaz azote contenue dans le produit récolté. Ce gaz azote ne peut avoir été fourni que par l'air. M. Boussaingault a ainsi établi, par des expériences qui ont aujourd'hui la sanction générale, qui sont, pour ainsi dire, classiques, le fait de l'absorption de l'azote de l'air par les végétaux.

Dans quelles conditions l'azote de l'air est-il absorbé par les

plantes? Comment se produit cet acte ultime de la respiration végétale, acte tout aussi difficile, comme le savent les chimistes, que la décomposition de l'acide carbonique, car le gaz azote, en raison de ses propriétés, pour ainsi dire passives, résiste à la plupart des tentatives consistant à le faire entrer en combinaison directe avec d'autre corps? Selon nous, c'est l'électricité atmosphérique, manifestée en excès par le phénomène des orages, qui provoque l'absorption de l'azote par les plantes, absorption qui se fait, d'ailleurs, en proportion infiniment plus faible que celle de l'acide carbonique.

En résumé, la respiration des plantes consiste, d'après nous, dans l'absorption de tous les éléments gazeux de l'air, selon les circonstances extérieures. A la lumière diffuse, à la lumière du jour ambiant, la plante absorbe l'oxygène de l'air; sous l'influence des rayons solaires, elle absorbe le gaz acide carbonique; sous l'influence de l'électricité surabondante, c'est-à-dire par l'effet des orages, elle absorbe le gaz azote.

Cette théorie de la respiration des plantes compose, si nous ne nous trompons, une synthèse rationnelle des faits actuellement acquis à la science, et exclut la théorie de la prétendue *fonction chlorophyllienne*, laquelle est en désaccord avec les faits habituels de la vie végétale.

Nous disions tout à l'heure que dans l'obscurité aucune action chimique n'est possible, et que, dans des ténèbres complètes la plante ne peut effectuer aucun échange chimique entre elle et l'atmosphère. Quand, en effet, une graine a germé dans l'obscurité et que la plantule a apparu, si, au lieu de laisser la plantule exposée à la lumière du jour, on la place dans l'obscurité, elle cesse de s'accroître et ne tarde pas à périr. Tant que les cotylédons lui fourniront la matière emmaganisée par la nature, en vue de cette première nutrition, elle vivra; mais, quand cette provision sera épuisée, si la plantule continue d'être soustraite à la lumière, elle n'absorbera rien. Au contraire, elle perdra de sa substance par les phénomènes d'oxydation qui constituent sa respiration, et elle finira par périr. Dans ces dernières années, M. Boussaingault a étudié la manière dont se comportent les plantes placées dans l'obscurité, après qu'elles ont végété à la lumière. Il a reconnu que dix Pois qu'il a fait végéter du 5 mai au 1er juillet 1875, dans une chambre obs-

cure, avaient perdu 52 pour 100 de leur matière organique.

Les plantes qui vivent perpétuellement dans l'obscurité, subissent toutes, dans leur aspect extérieur, des modifications particulières. Dans ces conditions anormales, elles perdent une grande partie de leur carbone, qui passe à l'état d'acide carbonique, et exhalent une plus grande quantité d'eau. Le résultat de ces deux phénomènes, c'est une élongation prononcée de la plante, une grande mollesse dans les tissus, et l'absence de la couleur verte.

Les sucs contenus dans une plante que l'on maintient dans l'obscurité, se modifient d'une manière sensible. S'ils sont âcres dans les conditions normales de la végétation, ces liquides deviennent doux ou succulents par le séjour de la plante dans un lieu obscur.

Ces faits sont mis largement à profit dans le jardinage maraîcher. Personne n'ignore que les jardiniers *étiolent* artificiellement les plantes. Pour faire blanchir le cœur des *Laitues*, ils lient les feuilles, après les avoir rapprochées les unes contre les autres. Ils transforment l'amère *Chicorée* en *Barbe de capucin*, en la plantant dans une cave. Ces modifications artificielles des propriétés primitives par l'étiolement sont fréquemment réalisées et variées dans nos jardins potagers.

Tout ce qui précède se rapporte à la respiration des plantes aériennes. Les plantes qui vivent dans l'eau ne peuvent, on le comprend, respirer par le même mécanisme organique. Dans les plantes aériennes, l'air circulant à travers les méats intercellulaires des feuilles, agit directement, comme on vient de le voir, sur le contenu des cellules du parenchyme. Les feuilles des plantes aquatiques, qui sont dépourvues d'épiderme, et qui sont, en général, très minces, empruntent l'air à l'eau qui tient cet air en dissolution; de telle sorte que les plantes submergées, selon l'ingénieuse remarque d'Ad. Brongniart, respirent par un mode analogue à celui que présentent les poissons et les autres animaux qui respirent par des *branchies*.

Quant au mode chimique de respiration des plantes aquatiques, il est le même que celui des plantes aériennes, c'est-à-dire qu'il consiste toujours en une absorption d'oxygène à la lumière diffuse et une absorption de gaz acide carbonique à la lumière solaire.

CIRCULATION.

La manière dont les liquides nourriciers circulent dans l'intérieur des plantes a été, parmi les botanistes, un long sujet de discussions et de travaux contradictoires. La science est encore loin d'être fixée sur ce point important de la physiologie végétale. Cependant, si l'on se borne à considérer les végétaux dicotylédones, et si l'on s'en tient aux arbres de nos forêts, on peut énoncer des faits très simples et sur lesquels tous les botanistes sont d'accord.

Suivons, dans un végétal dicotylédone, la marche des liquides, à partir du moment de leur absorption par les extrémités de la racine. Voyons la route que ces liquides suivent pour s'élever dans l'intérieur de la plante, et celle qu'ils prennent pour redescendre, après avoir subi, à travers le tissu perméable des feuilles, l'influence chimique de l'air. En d'autres termes, suivons la marche de la *sève ascendante* et de la *sève descendante*.

Dès que l'eau qui imprègne la terre a pénétré dans les racines d'une plante, et qu'elle s'est mêlée aux sucs ou aux liquides qui sont contenus dans les cellules du végétal, elle constitue ce que les botanistes nomment la *sève*, liquide complexe, qui, à certaines époques de la vie de la plante, circule et voyage constamment dans ses canaux. Les forces qui ont déterminé la pénétration de l'eau dans la racine, entraînent la sève dans la tige, et la poussent jusque dans ses dernières ramifications, c'est-à-dire jusqu'aux feuilles.

Quelle est la route suivie par la sève dans cette marche *ascendante?* Traverse-t-elle la moelle, ou l'écorce, ou le bois, ou bien ces trois parties ensemble?

Lorsqu'on abat des arbres au printemps, il est facile de voir que la sève qui s'écoule, sort du bois. Lorsqu'on fait absorber à une plante des liquides colorés, ou qu'on plonge des rameaux de cette plante dans des liquides colorés, on voit aisément que ces liquides ne s'élèvent ni dans l'écorce ni dans la moelle. C'est le bois (corps ligneux) qui leur livre manifestement passage. Ce passage s'effectue au travers de tous les éléments du corps ligneux : cellules, fibres et vaisseaux. La structure anato-

mique des vaisseaux du bois, leur grand nombre, leur fort calibre dans les tiges sarmenteuses et grêles, qui atteignent souvent une longueur considérable, et qui doivent être parcourues rapidement par une grande masse de liquides, afin de subvenir aux besoins de l'évaporation par les feuilles, tous ces faits généraux ne laisseraient *à priori* aucun doute possible sur le rôle des vaisseaux du bois dans la circulation. Il n'est rien, d'ailleurs, de plus aisé que de constater directement la présence de la sève dans l'intérieur du bois.

Telle est donc la vraie route suivie par la *sève ascendante.*

Un physiologiste anglais du dernier siècle, Hales, à qui l'on doit un grand nombre d'expériences propres à éclairer l'histoire du mouvement des sucs nourriciers dans les végétaux, voulut connaître avec quelle force la sève s'élève dans les tiges. Il adapta au sommet d'un cep de *vigne*, taillé ras en hiver, un tube à double courbure, dont une branche ascendante était soigneusement fixée sur la section transversale du cep, l'anse inférieure étant remplie de mercure. Au printemps, la séve, en s'écoulant, s'accumula dans les branches inférieures de l'appareil, et repoussa peu à peu le mercure, dont la colonne soulevée dans la plus longue branche finit par monter jusqu'à un mètre (fig. 131). L'écoulement de la sève avait donc lieu malgré le poids d'une colonne de mercure d'un mètre de hauteur, augmenté du poids de l'atmosphère.

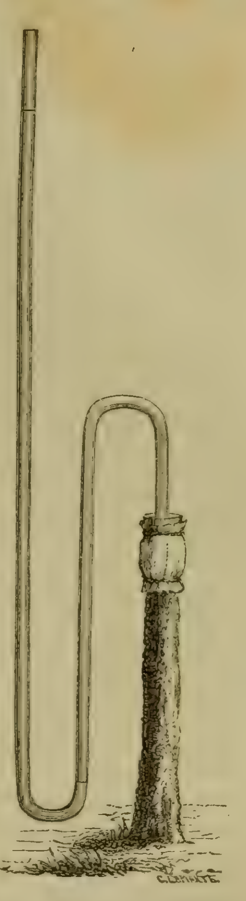


Fig. 131. Appareil de Hales pour mesurer la pression exercée par la sève sur les parois des vaisseaux d'une plante.

Hales a calculé que la force qui pousse la séve dans la vigne est cinq fois plus grande que celle qui pousse le sang dans une grosse artère chez le cheval.

Parvenue dans les feuilles, la séve est mise en contact avec l'air, par les innombrables ouvertures, ou *stomates*, qui com-

muniquent avec les lacunes et méats creusés dans la substance du parenchyme. La respiration de la plante, c'est-à-dire l'action chimique que l'air exerce sur les liquides qui remplissent les feuilles, jointe à l'exhalation de vapeurs dont les mêmes organes sont le siège, transforme, modifie, la sève ascendante, de même que chez les animaux l'air modifie le sang veineux dans les vaisseaux sanguins et dans le poumon, et le change en sang artériel.

Ainsi, c'est dans les feuilles, et par suite des phénomènes d'exhalation et de respiration dont elles sont le siège, que la sève ascendante change de nature, qu'elle s'élabore et se transforme en fluide nutritif.

Quelle est la route que suit, après cette importante modification vitale, la nouvelle sève, ou *sève descendante?* Tout porte à croire qu'elle circule dans la *couche génératrice.* Voici les faits qui autorisent cette opinion.

Si on lie fortement une tige ou une branche, de manière à comprimer l'écorce, il se fait *au-dessus* de la ligature un bourrelet, lequel augmente de plus en plus, et paraît provenir de la *stase*, en cet endroit, des fluides nutritifs venus d'en haut, car la partie de l'arbre située au-dessous de la ligature ne prend aucun accroissement.

Les mêmes phénomènes se produisent lorsqu'on pratique sur le tronc des arbres des incisions annulaires ou en spirale. Du reste, les troncs d'arbres autour desquels se sont enroulées des plantes grimpantes ou volubiles, nous offrent une démonstration, pour ainsi dire vulgaire, du fait physiologique que nous signalons. Il se fait au-dessus de la ligature produite naturellement par les plantes grimpantes ou volubiles, un bourrelet, un épaississement, qui est produit par l'arrêt et le séjour des liquides descendant du sommet du végétal à travers l'écorce.

Nous avons énuméré, en parlant de la structure des racines, les causes sous l'influence desquelles se fait l'ascension de la sève. Les causes qui détermineraient sa marche descendante nous sont, avouons-le, complètement inconnues. Il paraît probable que c'est dans les couches profondes de l'écorce, et particulièrement dans ces *fibres grillagées* du liber, dont nous avons indiqué, en parlant de l'écorce, l'admirable structure, que cette sève chemine. Ces fibres sont, en effet, très riches en matières mucilagineuses et albuminoïdes.

Quelques physiologistes considèrent, en outre, les vaisseaux

laticifères comme les réservoirs principaux et essentiels de la sève élaborée. M. Trécul est allé jusqu'à prétendre que ces vaisseaux jouent dans les plantes le même rôle que les veines dans le système circulatoire des animaux, c'est-à-dire qu'ils rejettent hors de l'économie les sucs altérés par l'exercice des fonctions vitales. Cette opinion est fort hasardée, mais il faut convenir que toutes les questions relatives à la sève descendante sont encore bien obscures.

C'est au printemps que la circulation de la sève se fait avec une grande activité. Alors, la plante est gorgée de matières nutritives, qui s'étaient conservées en dépôt pendant l'hiver. Elle est pleine de liquides, et ces sucs s'écoulent et se répandent au dehors par la plus légère blessure. Au printemps, la vigne et d'autres végétaux *pleurent,* selon l'expression pittoresque consacrée par l'usage. Mais lorsque les feuilles se sont développées, l'active évaporation qui se fait à leur surface, entraîne les liquides à l'extrémité du végétal, d'où ils s'exhalent en vapeurs. Alors la vigne et autres plantes ne *pleurent* plus quand on les blesse.

Quand les rameaux se sont développés et consolidés, le mouvement de la sève se ralentit. Il se réveille quelquefois vers la fin de l'été, lorsque, le printemps ayant été hâtif, les matériaux que la plante avait préparés pour la végétation de l'année suivante, sont prêts trop tôt, et mis prématurément en œuvre. Après la chute des feuilles et quand l'approche de l'hiver abaisse la température extérieure, le mouvement de la sève s'arrête totalement. L'arbre arrive peu à peu à un état de repos presque absolu, qui n'est pas la mort, mais seulement l'attente du réveil.

MODE D'ACCROISSEMENT DES VÉGÉTAUX.

Les végétaux s'accroissent au moyen des matériaux nutritifs élaborés que leur apporte la *sève descendante.* Mais comment les végétaux s'accroissent-ils? Quelles sont les parties internes des arbres ou des végétaux herbacés qui se développent de préférence à d'autres? Il faudrait entrer dans des développements bien longs et bien difficiles pour exposer toutes les études que les botanistes ont faites concernant l'accroissement des végétaux.

Nous nous contenterons d'exposer ici l'état actuel de nos connaissances sur le mode d'accroissement des arbres de nos pays.

Les arbres s'allongent par le développement des bourgeons qui les terminent. On voit les intervalles, d'abord très courts, qui séparent les points d'insertion des feuilles, devenir peu à peu de plus en plus grands, jusqu'à un certain degré de développement, qu'ils ne dépassent plus.

Mais comment se fait l'accroissement des arbres en diamètre ou en largeur? Ce point exige un plus long examen.

Si l'on étudie la structure intérieure d'un rameau d'une année, chez un arbre de nos forêts, on trouve, vers la fin de cette année, que ce rameau est disposé comme il suit. On y voit (fig. 132). une moelle, M, — un cercle fibro-vasculaire muni de trachées à sa face interne, TEM, — des rayons médullaires étroits traversant le cercle ligneux, pour se perdre dans l'écorce, laquelle est elle-même composée de l'épiderme, EP, du suber, ES, de l'enveloppe herbacée, EC, et du liber, VL. Mais entre le système ligneux et le système cortical on peut constater, en outre, la présence d'une zone spéciale, C, formée de cellules très délicates, à parois molles et transparentes, et qui, au printemps, est comme baignée dans un liquide abondant provenant de la sève descendante et que divers botanistes désignent sous le nom de *cambium*.

Cette dernière couche est d'une importance capitale. En effet, insensiblement et par les seuls progrès de la végétation, on voit dans le cours de la seconde année cette zone intermédiaire, qui a reçu le nom de *zone génératrice* et qui est placée entre le système cortical et le système ligneux, devenir le siège d'une formation double : l'une corticale, l'autre ligneuse.

La figure 132, qui nous a servi à mettre en relief les divers éléments d'une tige d'arbre, montre fort bien aussi le mode de développement de cette même tige. La partie embrassée par l'accolade supérieure 1, représente le bois de l'écorce de la première année ; la partie embrassée par l'accolade 2, le bois de la seconde année. La *couche génératrice* est placée au point de séparation de ces deux éléments : elle est indiquée par la lettre C. Des cellules, des fibres, des vaisseaux résultent de la transformation des éléments délicats de ce tissu générateur. En d'autres termes, il se fait en ce point, par suite de la transformation du *cambium*, de l'écorce de dehors en dedans, — du bois, de dedans en dehors. Les rayons médullaires se continuent sans

interruption et sans modification à travers les couches nouvelles; mais il peut s'en former de nouveaux, qui, sans être en relation avec la moelle, se prolongent jusqu'à l'écorce.

Ce qui s'est passé pendant la deuxième année se renouvelle pendant la troisième, la quatrième, etc. Il résulte de là une conséquence fort utile dans la pratique. Comme il est permis de distinguer par certains caractères les couches successives qui se forment d'année en année, l'âge d'un arbre se trouve pour ainsi dire inscrit sur sa section. Dans le *Chêne*, par exemple, il est très facile de distinguer les couches annuelles, et voici pourquoi. La transformation de la zone génératrice

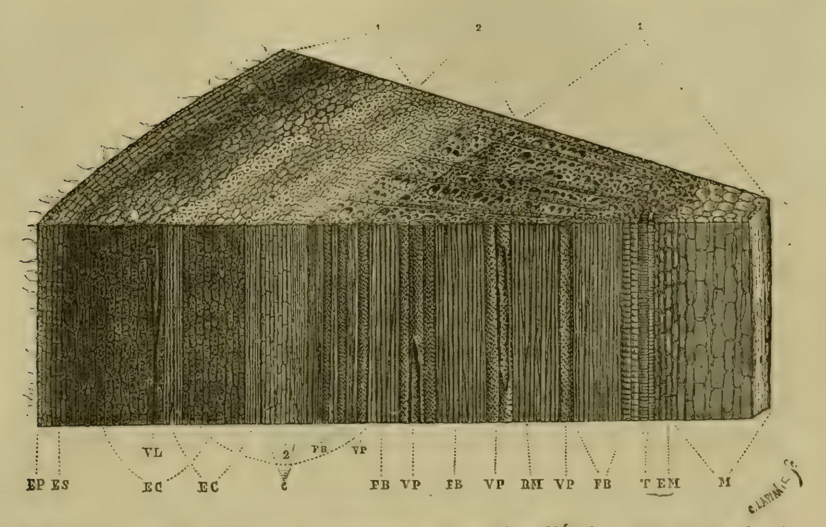


Fig. 132. Coupe horizontale et transversale d'une tige d'Érable d'un an et demi.

en bois se continue depuis le printemps jusqu'à l'automne, et par conséquent sous des influences climatériques assez différentes. Il se forme d'abord des gros vaisseaux à l'époque où la circulation de la sève est le plus active; puis on ne voit plus apparaître que des vaisseaux d'un calibre beaucoup plus petit et moins nombreux. Vers la fin de l'année, quand la végétation se ralentit, il ne se forme plus que des fibres ligneuses.

Il résulte de ces différences extrêmes entre le bois de printemps et le bois d'automne, que le passage de ce dernier au premier est très facile à saisir, et que les diverses formations annuelles apparaissent dès lors comme autant de zones concentriques.

En résumé, c'est par la *couche génératrice* que s'opère l'accroissement des arbres en diamètre.

Si l'accroissement annuel d'un arbre se faisait dans des conditions extérieures sensiblement égales pendant toute la durée de la végétation, on conçoit qu'il n'y aurait pas de ligne de démarcation entre chaque période annuelle de végétation, et qu'il n'y aurait pas dès lors de zones concentriques. C'est ce qui a lieu dans certains arbres des pays chauds, dont la végétation n'éprouve ni accélération d'activité, ni temps d'arrêt assez prononcé. Ici l'âge des arbres ne se trouve en aucune façon inscrit, comme pour les arbres de nos climats, sur la section de la tige.

Nous devons faire ici deux remarques importantes. Le nouveau bois participe seulement à la nature de la partie extérieure du cercle ligneux; l'étui médullaire ne se renouvelle pas. D'autre part, de nouvelles cellules se forment constamment dans la partie moyenne de la *zone génératrice*, faute de quoi l'accroissement cesserait dès que toutes les cellules de cette zone seraient transformées en les éléments du nouveau bois et de la nouvelle écorce.

Il est bien entendu que ce qui précède s'applique uniquement à l'accroissement des végétaux dicotylédones. Le mode d'accroissement des végétaux monocotylédones est loin d'avoir été étudié et défini avec autant de netteté et de précision.

VII

FLEUR

Nous avons admiré la grandeur, la puissance du suprême Auteur de la nature dans la création des divers organes et appareils que nous venons de passer en revue : ces racines, à l'innombrable chevelu, qui, par une merveilleuse faculté, pour nous à peine explicable, pompent les liquides contenus dans la terre, et transportent dans les canaux du végétal le fluide nourricier ; — ces tiges et ces rameaux qui soutiennent la plante au milieu de l'air destiné à l'alimenter ; — ces feuilles, organes, tout à la fois, de respiration, d'évaporation et d'excrétion, par lesquels la plante absorbe l'air, ou rejette les vapeurs et les gaz inutiles à sa subsistance ; — ces vaisseaux, aux formes si variables, dans lesquels circulent la sève ascendante, qui s'élève au centre de la tige, et la sève élaborée, qui descend dans les parties plus extérieures du tronc ; — ces stomates, ces cellules, en un mot tous ces appareils, toute cette mécanique vivante, par lesquels s'exercent les fonctions végétales. Cet admirable ensemble n'a qu'un seul but : la création des fleurs. Nous allons procéder à l'examen de cet appareil important du monde végétal. Cette étude nous montrera, à son tour, que si les racines, les tiges, les rameaux et les feuilles n'existent que pour la formation des fleurs, à leur tour, les fleurs n'existent que pour la production des fruits, et les fruits eux-mêmes que pour la création des graines, terme ultime, but essentiel de la végétation ; car la nature, tant chez

les plantes que chez les animaux, concentre tous ses efforts, dirige tous ses actes, dans le but de la reproduction de l'individu, et par conséquent de la conservation de l'espèce.

La douce impression que la seule vue des fleurs exerce sur notre âme est un sentiment si naturel qu'aucun homme ne saurait s'y soustraire. La vue d'un brillant parterre, l'aspect d'une prairie émaillée de fleurs, éveillent en nous les plus agréables sensations. C'est que la fleur ne peut être comparée à aucun des autres êtres de la nature. Rien ne saurait en donner l'idée, car elle sert elle-même de comparaison, de modèle idéal à tout ce qui se distingue par la beauté des formes, par l'élégance et la grâce. Ces organes, auxquels la nature a confié les plus importantes fonctions, sont précisément ceux qu'elle se plaît à embellir. Elle prodigue ses trésors, ses décorations les plus brillantes aux organes qui ont reçu la plus haute mission, c'est-à-dire le soin de la reproduction de l'espèce. Couleurs éclatantes et richement nuancées, suaves parfums, contours élégants, tissu délicat, port gracieux, sont prodigués aux fleurs ; de sorte que l'époque de la floraison, c'est-à-dire de la reproduction de l'espèce, est aussi pour les plantes le temps des parures éclatantes et le moment le plus brillant de leur vie.

A la diversité et à l'élégance des formes les fleurs joignent encore un précieux attribut, qui les met au-dessus de toute autre production naturelle. Outre ces dons précieux de la forme, le Créateur leur a donné en partage la douceur du parfum. Quelles délicieuses émanations s'exhalent de nos parterres! Les grappes des *Lilas* embaument les allées. Le long d'un *Arbre de Judée*, aux fleurs élégantes, le *Chèvrefeuille* enroule ses tiges volubiles, et laisse exhaler son doux arome. Le *Jasmin* coquet, qui tapisse les murs et les treillages, dissémine dans l'air son parfum pénétrant. Des *Rosiers* embaument l'atmosphère. Des *Héliotropes*, des *Tubéreuses*, le *Réséda* et les diverses *Labiées*, y joignent leurs senteurs. Une foule d'autres fleurs, aux émanations moins pénétrantes, unissent et confondent leurs parfums variés et chargent l'air de nos parterres de leurs enivrantes odeurs.

Il ne faut donc pas être surpris que l'on ait éprouvé de tout temps la plus sympathique attraction pour ces gracieux ornements de nos parterres, de nos champs et de nos bois. L'art leur emprunte ses plus séduisants modèles. Les harmonieuses

dispositions de la corolle régulière des fleurs, les formes bizarres, mais toujours élégantes, des corolles irrégulières, servent encore de guide, en tout pays, aux dessinateurs d'ornement. Les fleurs ont toujours été le symbole du bonheur et de la joie. Ornement inséparable des festins, chez les anciens peuples, elles servent, de nos jours, d'accessoire à nos fêtes, et elles se montrent avec avantage sur la table de nos repas. Dans les plaisirs champêtres, les guirlandes de fleurs sont le décor obligé. C'est par des bouquets que l'on célèbre et consacre les touchants anniversaires du cœur. La fleur d'*Oranger* couronne le front de la jeune épouse; et cette parure naturelle ne pâlit jamais auprès des plus magnifiques atours. Dans ses célébrations solennelles, la religion prodigue, sur ses tabernacles, les modestes tributs de nos champs; elle décore ses autels de bouquets, de rameaux fleuris; elle jonche de fleurs le passage de ses processions pieuses. La fleur, qui a symbolisé les grandes périodes de la vie humaine, symbolise également sa fin, et la triste *Immortelle* préside à nos cérémonies funèbres. Ainsi, la naissance et la mort empruntent à la fleur leurs symboles attendrissants ou funestes.

Nos goûts et nos affections ont, en effet, de quoi se contenter largement dans la variété prodigieuse, dans la diversité infinie des fleurs qui naissent sous nos pas. La terre est comme un vaste jardin où s'étendent tour à tour les plus riantes perspectives animées par les fleurs. Aucune partie du globe n'est privée de cette décoration naturelle. Les fleurs poussent sur l'humble gazon des prairies, comme à la cime des plus hauts arbres; elles décorent les montagnes et embellissent les vallées; elles émaillent nos champs et viennent égayer les sombres retraites des bois.

La bonté du Créateur, sa sagesse infinie, ont su varier de mille manières la parure des fleurs, tant pour l'harmonieuse distribution des couleurs que pour le port et la figure. Parmi les fleurs de nos parterres, les unes ont un air de noblesse et de majesté; les autres, moins fastueuses, se distinguent par la régularité de leurs formes. Le *Lis* superbe dresse avec orgueil son majestueux calice, tandis que la modeste *Pervenche* nous charme par sa simplicité. Si de riches couleurs s'étalent sur les corolles d'une foule de plantes, d'autres, avec un aspect plus simple, attirent encore et charment nos regards; et

cette diversité infinie dans l'aspect des fleurs est la plus douce jouissance pour celui qui sait comprendre les grâces de la nature.

Cette variété singulière que nous admirons dans les fleurs, nous pouvons en jouir d'autant mieux qu'elles ne se produisent pas à nos yeux en un même moment. Chaque fleur paraît à une époque déterminée. Ces décorations champêtres se succèdent et se remplacent dans un ordre invariable, selon des périodes bien réglées. C'est dans la froide saison, avant que les arbres ne se hasardent à développer leurs boutons, que le *Perce-neige* annonce le réveil de la nature endormie. Vient ensuite la timide fleur du *Safran*, la gracieuse *Primevère* et l'aimable *Violette*, qui éclosent avec les premières feuilles des bois. Les blanches corolles des Rosacées s'étalent au premier soleil du printemps : elles sont l'avant-garde de l'armée brillante des fleurs qui, aux jours de mai, vont envahir la campagne. C'est alors que chaque mois nous fait admirer une nouvelle merveille végétale. Une fleur est à peine flétrie qu'une autre se développe, pour la remplacer. La brillante *Anémone* arrondit son disque élégant, et bientôt la *Tulipe* étale avec orgueil son admirable corolle, sur laquelle la nature semble avoir épuisé les ressources de son incomparable pinceau. Le *Rhododendron* développe ses luxuriants rameaux, tout couverts de fleurs, aux nuances tendres et variées; la *Renoncule* nous charme par la régularité de ses contours et l'harmonie de ses couleurs ; le *Lilas* décore nos clôtures de ses odorants panaches; le *Narcisse*, le *Muguet*, l'*Impériale*, l'*Iris*, embellissent nos jardins. Tandis que les arbres fruitiers mêlent à la verdure naissante les plus tendres couleurs, le *Rosier* se couvre de feuilles, et la reine des fleurs ne tardera pas à venir réclamer les privilèges de son rang.

Aux jours d'été, la fête est dans tout son éclat : c'est le feu d'artifice de la floraison. Les *Lis*, les *Chèvrefeuilles*, les *Glaïeuls*, les *Pavots*, les *Fuchsias*, l'*Œillet*, l'*Hortensia*, etc., étalent à nos yeux les grâces qui les distinguent.

Ces enchantements continuent avec l'automne. C'est alors que l'orgueilleux *Dahlia*, les superbes *Hélianthes*, les jolis *Asters*, la *Reine-Marguerite*, la *Balsamine*, l'*Amarante*, les odorantes *Verveines*, les élégantes *Roses trémières*, le *Colchique*, l'*Œillet d'Inde* et cent autres espèces, viennent nous consoler de la fin des beaux jours, jusqu'à ce que l'hiver jette son froid manteau sur la campagne attristée, et suspende pour nous ces fêtes de la nature.

Dans les pages qui précèdent, nous avons pris le mot de *fleur* dans un sens trop indéterminé. En poussant plus loin ces généralités, nous courrions le risque de commettre des inexactitudes, de tomber dans l'erreur banale des gens du monde au sujet de la désignation des fleurs. Séduit par le brillant éclat des couleurs qui ornent la corolle, le vulgaire n'applique le nom de fleur qu'à cette corolle même. Il ne voit la fleur que dans cette enveloppe brillante de beauté; et, lorsqu'une plante est privée de corolle, il s'imagine qu'elle est privée de fleur! Rien n'est plus faux que cette idée, nous n'avons pas besoin de le dire. Sauf une classe spéciale de végétaux, dont la reproduction se fait par des organes d'une autre structure, toute plante a ses fleurs, plus ou moins appréciables, puisque la fleur est l'instrument de la reproduction de l'individu. Seulement, de tous les éléments qui entrent dans la composition de la fleur, des diverses enveloppes qui la forment, il arrive que plusieurs peuvent manquer; mais la science permet de bien préciser dans tous les cas l'individualité de la fleur. Toutefois, l'erreur familière aux gens du monde au sujet de la fleur, nous avertit de la nécessité de bien fixer sur ce point les idées du lecteur. Étudions, en conséquence, avec attention cet organe, indispensable à la multiplication des plantes.

Et d'abord, quelle définition faut-il donner de la fleur, pour prétendre à une véritable exactitude et rester dans les termes scientifiques?

Une définition rigoureuse de la fleur est plus difficile qu'on ne pourrait le penser.

J.-J. Rousseau, qui dut à l'étude et à la culture de la botanique les heures les plus douces de sa vie, et ses meilleures consolations contre l'adversité, nous a laissé, dans ses *Lettres sur la botanique*, un livre plein d'attrait et plein de bonne science. Le célèbre philosophe s'exprime ainsi, dans cet ouvrage, à propos des définitions que l'on peut donner de la fleur :

« Si je livrais mon imagination aux douces sensations que ce mot semble appeler, je pourrais faire un article agréable peut-être aux bergers, mais fort mauvais pour les botanistes. Écartons donc un moment les vives couleurs, les odeurs suaves, les formes élégantes, pour chercher premièrement à bien connaître l'être organisé qui les rassemble. Rien ne paraît d'abord plus facile. Qui est-ce qui croit avoir besoin qu'on lui apprenne ce que c'est qu'une fleur? Quand on ne me demande pas ce que

c'est que le temps, disait saint Augustin, je le sais fort bien. Je ne le sais plus quand on me le demande. On pourrait en dire autant de la fleur et peut-être de la beauté même qui, comme elle, est la rapide proie du temps. On me présente une fleur, et l'on me dit : Voilà une fleur. C'est me la montrer, je l'avoue, mais ce n'est pas la définir ; et cette inspection ne me suffira pas pour décider, sur toute autre plante, si ce que je vois est ou n'est pas la fleur, car il y a une multitude de végétaux qui n'ont dans aucune de leurs parties la couleur apparente que Ray et Tournefort ont fait entrer dans la définition de la fleur, et qui pourtant portent des fleurs non moins réelles que celles du rosier, quoique bien moins apparentes. »

Bien que la définition de la fleur paraisse à Rousseau environnée de tant de difficultés, il n'hésite pas à proposer la suivante : « La fleur, dit-il, est une partie locale et passagère de la plante, qui précède la fécondation du germe, et dans laquelle ou par laquelle elle s'opère. » Définition irréprochable, qu'un siècle plus tard, Moquin-Tandon modifiait à peine, en disant : « La fleur est cet appareil passager, plus ou moins compliqué, au moyen duquel la fécondation s'opère. »

Quelle est la composition, la conformation extérieure d'une fleur?

Lorsque cet appareil est le plus complet possible, il se compose de deux enveloppes : le *calice* et la *corolle*, et d'organes essentiels propres à assurer la reproduction de la plante, qui sont le *pistil*, lequel renfermera plus tard les graines, et les *étamines*, destinées à féconder le pistil.

Le calice, la corolle, les étamines, le pistil, sont insérés sur un axe, qui porte le nom de *réceptacle* et dont la forme varie suivant les plantes.

Les fleurs de toutes les plantes ne présentent pas les cinq ordres d'organes que nous venons de signaler. Il est des fleurs qui n'ont point d'étamines, il en est qui n'ont pas de pistil. Dans ces deux cas les fleurs sont *unisexuées*. Dans le premier elles sont dites *femelles*, dans le second *mâles*. Le *Buis* a des fleurs unisexuées, les unes munies d'étamines sans pistil, les autres munies de pistil sans étamines.

D'autres fleurs sont dépourvues de corolle et même de calice et de corolle. Les premières sont dites *incomplètes*, les secondes *nues*. Le *Populage*, ou *Souci d'eau*, qui étend, au printemps, ses magnifiques fleurs dorées au bord des eaux, est dépourvu de corolle. La fleur du *Frêne* n'a ni corolle ni calice, elle est réduite aux organes de reproduction.

Enfin, certaines fleurs n'ont ni calice, ni corolle ni étamines ;

ou bien ni calice, ni corolle ni pistil. Elles sont à la fois incomplètes et nues. Telles sont celles du *Saule*, dont les unes ne se composent que de deux étamines, et les autres d'un pistil seulement.

Une fleur munie d'étamines et de pistils est dite *hermaphrodite,* qu'elle soit, ou non, pourvue d'enveloppes florales.

Il est un grand nombre de plantes qui ne donnent que des fleurs hermaphrodites. Il en est d'autres qui donnent à la fois, sur le même pied, des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites : ce sont les plantes *polygames*. D'autres n'offrent que des fleurs mâles ou des fleurs femelles; mais celles-ci sont tantôt sur le même pied, tantôt sur des pieds différents. Dans le premier cas, qui est celui du *Châtaignier*, du *Coudrier*, du *Ricin*, la plante est dite *monoïque;* dans le second, qui est celui du *Chanvre,* du *Dattier*, de la *Mercuriale*, la plante est *dioïque*.

Les divers végétaux nous présentent dans leurs fleurs pres-



Fig. 133. Fleur du Rafflesia Arnoldi.

que toutes les dimensions possibles. Il est des fleurs qui n'ont que quelques millimètres de diamètre et d'autres que leur grand volume a rendues célèbres. On trouve à Sumatra et dans les îles de la Sonde, une plante parasite dont la fleur, qui constitue le végétal presque tout entier, a près de 3 mètres de circonférence : c'est le *Rafflesia Arnoldi* (fig. 133). Le calice

de certaines *Aristoloches* des bords du Rio Madaglena est si volumineux, que les habitants s'en servent comme d'un bonnet. Les fleurs de la *Victoria regia*, que nous représentons dans la figure 134, ont une circonférence d'environ un mètre. Elles produisent d'admirables effets, lorsque, pendant les nuits magnifiques de ces contrées, elles étalent leurs immenses corolles à la surface de l'eau, sur les fleuves de la Guyane.

Les dimensions de la fleur ne sont pas en rapport avec celles des végétaux qui la produisent. La fleur de la plupart des arbres de nos forêts est peu apparente, et ne compte guère que pour le botaniste. Elle est si petite qu'elle échappe généralement aux yeux des gens du monde, et qu'il faut l'examiner a une très forte loupe pour en faire l'étude. Au contraire, des végétaux de petite taille portent souvent de magnifiques fleurs, qui font l'ornement et l'éclat des prairies, des bois et des parterres, par l'élégance de leurs formes et la beauté de leurs couleurs.

C'est spécialement sur la corolle que la nature a répandu toutes les richesses de son inépuisable palette. La corolle est aussi particulièrement le siège des plus suaves parfums du monde végétal.

Les plantes à fleurs odorantes sont plus communes dans les pays secs que dans les contrées humides. Dans les collines arides et dénudées du midi de la France, le *Thym*, la *Sauge*, le *Fenouil*, les *Lavandes*, chargent l'air des plus vives senteurs, tandis que les plaines humides de la Normandie n'exhalent aucun arome végétal.

Avant que la fleur s'épanouisse, les diverses parties qui la constituent sont intimement rapprochées et pressées les unes contre les autres; elles forment alors un *bouton*. Les boutons de toutes les plantes *annuelles*, c'est-à-dire de celles qui germent, croissent, fleurissent et meurent dans la même année, continuent de se développer jusqu'à leur entier épanouissement. Les boutons de certaines plantes ligneuses, comme le *Tilleul*, se comportent de même. Mais il est d'autres plantes, comme l'*Amandier*, le *Prunier*, le *Poirier*, etc., dans lesquelles les boutons apparaissent pendant l'été, grandissent jusqu'à l'automne, restent stationnaires pendant l'hiver, et s'épanouissent, le prin-

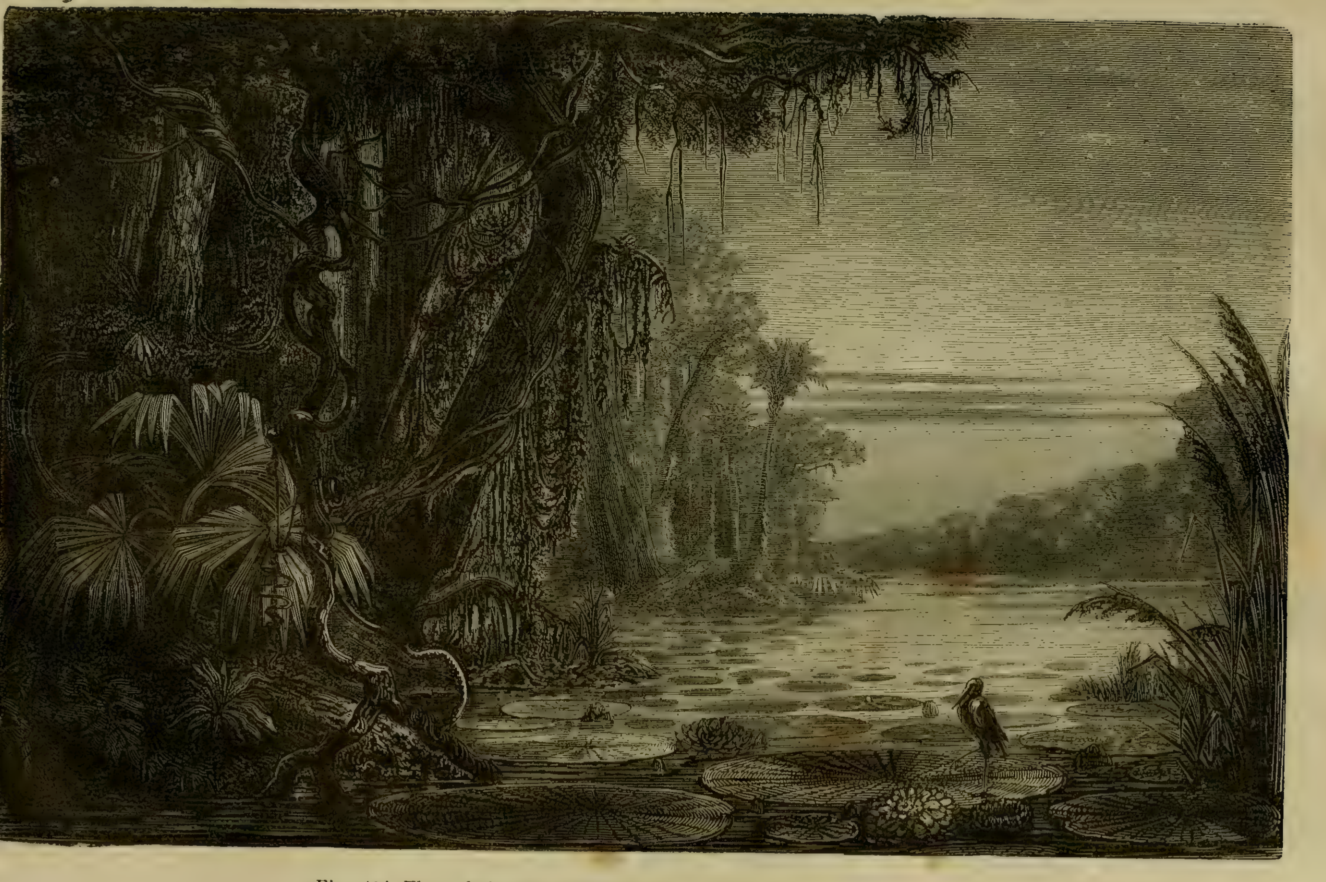


Fig. 134. Fleur de la *Victoria regia* sur un fleuve de la Guyane.

temps suivant, aux premiers rayons du soleil. Ces boutons sont *écailleux*, c'est-à-dire renfermés dans des bourgeons écailleux, qui portent le nom de *bourgeons à fleurs*, tandis que les boutons qui naissent et se développent dans la belle saison sont *nus*.

Enfin le bouton s'entr'ouvre, s'épanouit et passe à l'état de fleur.

Cet épanouissement n'a pas lieu indifféremment à tous les instants de la journée. Linné dressa une liste de plantes suivant l'heure à laquelle leurs fleurs s'épanouissent, et il appela cette liste du joli nom d'*Horloge de Flore*.

De Candolle a vu s'épanouir en été, à Paris :

entre 3 et 4 heures du matin,	le *Liseron des haies;*
à 5 heures,	le *Pavot à tige nue* et la plupart des *Chicoracées;*
entre 5 et 6 heures,	la *Lampsane commune*, la *Belle-de-jour;*
à 6 heures,	plusieurs *Solanum;*
entre 6 et 7 heures,	les *Laitrons*, les *Épervières;*
à 7 heures,	les *Nénufars*, les *Laitues;*
de 7 à 3 heures,	le *Miroir-de-Vénus*, le *Mésambryanthème barbu;*
à 8 heures,	le *Mouron des champs;*
à 9 heures,	le *Souci des champs;*
de 9 à 10 heures,	la *Glaciale;*
à 11 heures,	le *Pourpier*, la *Dame-d'onze heures;*
à midi,	la plupart *des Ficoïdes;*
à 2 heures,	le *Scilla pomeridiana;*
entre 5 et 6 heures,	le *Silène noctiflore;*
entre 6 et 7 heures,	la *Belle-de-nuit;*
entre 7 et 8 heures,	le *Cierge à grandes fleurs*, l'*Œnothère odorant;*
à 10 heures.	le *Convolvulus pourpre.*

Il est des fleurs qui restent épanouies plusieurs jours de suite. Il est des fleurs éphémères, qui s'ouvrent à une heure déterminée, se ferment pour toujours, et meurent dans la même journée, à une heure à peu près fixe. Les *Cistes*, les *Lins* épanouissent leurs fleurs vers 5 ou 6 heures du matin, et sont flé-

tries avant midi. Le *Cierge à grandes fleurs* s'épanouit à 7 heures du soir et se ferme environ à minuit.

Certaines fleurs équinoxiales s'ouvrent à une heure déterminée, se referment le même jour à une heure fixe, puis se rouvrent et se ferment le lendemain et quelquefois plusieurs jours de suite aux mêmes heures. La *Dame-d'onze heures* s'ouvre plusieurs jours de suite à 11 heures du matin et se referme à 3 heures. La *Ficoïde noctiflore* s'épanouit plusieurs jours de suite à 7 heures du soir, et se referme vers 6 ou 7 heures du matin.

« La régularité de ces phénomènes, dit de Candolle, a frappé tous les observateurs ; mais quoique leur cause tienne évidemment à l'action de la lumière, elle est cependant difficile à apprécier avec précision.... J'ai soumis des *Belles-de-nuit* à la lumière continue des lampes. J'ai obtenu par là une fleuraison tout à fait irrégulière ; mais, ayant placé ces plantes dans un lieu éclairé pendant la nuit et obscur pendant le jour, j'ai vu d'abord leur fleuraison très irrégulière. Puis elles se sont accoutumées à ce nouveau climat, et ont fini par s'épanouir le matin, c'est-à-dire à la fin de la journée que je leur faisais artificiellement, et se refermer le soir, c'est-à-dire à la fin de leur époque d'obscurité. »

Cependant la chaleur paraît avoir une certaine influence sur l'heure de l'épanouissement des fleurs et sur sa durée. Aussi voit-on ces deux phénomènes varier selon les latitudes pour différents pays et selon les saisons pour le même pays. L'*Horloge de Flore*, dressée par Linné à Upsal, retarde sur l'horloge dressée par de Candolle à Paris.

Il est enfin un petit nombre de fleurs dont l'épanouissement est modifié par l'état de l'atmosphère et qu'on pourrait appeler *météoriques*. Le *Sonchus de Sibérie* ne se ferme pas, dit-on, le soir lorsqu'il doit pleuvoir le lendemain. Plusieurs Chicoracées ne s'ouvrent pas le matin quand il va pleuvoir. Le *Souci pluvial* se ferme quand le temps se dispose à la pluie. Mais sa fleur reste ouverte dans les pluies d'orage, qui le surprennent et le trompent, pour ainsi dire.

Des faits du même ordre, mais peu nombreux, ont servi à dresser un *hygromètre de Flore*.

La période de la vie de la plante pendant laquelle l'épanouissement des fleurs a lieu, ou sa *floraison*, varie beaucoup selon les espèces. Chez les *Pêchers*, les *Amandiers*, les *Abri-*

cotiers, parmi les arbres ; chez les *Jacinthes*, les *Tulipes*, parmi les herbes, la floraison ne dure que quelques jours. Mais l'*Ellébore d'hiver* se couvre de fleurs tout l'hiver, et la *Bourse-à-pasteur*, qui abonde dans les campagnes du midi de la France, fleurit depuis le mois d'avril jusqu'en novembre.

L'époque à laquelle la floraison commence varie de même selon les espèces. Linné a dressé le tableau de la floraison des divers végétaux sous le climat d'Upsal, en Suède, pour l'année 1755, et il a donné à cette liste le nom de *Calendrier de Flore*. Mais ce calendrier varie nécessairement avec chaque climat, car l'époque de la floraison d'une plante doit avancer ou retarder suivant la latitude du pays. A Smyrne, l'*Amandier* fleurit dans la première moitié de février ; dans le midi de la France, il fleurit au commencement d'avril ; en Allemagne, dans la seconde moitié d'avril ; à Christiania, dans les premiers jours de juin.

Est-il nécessaire de faire remarquer ici combien une connaissance exacte des époques de la floraison est indispensable à l'agriculteur, au jardinier fleuriste, ainsi qu'aux personnes qui tiennent à voir les fleurs se succéder sans cesse et avec agrément dans leurs parterres?

INFLORESCENCE.

On nomme *inflorescence* la disposition des fleurs sur le végétal.

Les fleurs peuvent être *sessiles*, selon le langage des botanistes, c'est-à-dire implantées immédiatement sur la tige, ou bien rattachées médiatement à la tige par un petit support, auquel on donne le nom de *pédoncule*.

Le *pédoncule* est ce que l'on nomme vulgairement la *queue* de la fleur, qui deviendra plus tard la *queue* du fruit. Le pédoncule est donc aux fleurs ce que le pétiole est aux feuilles, c'est-à-dire un moyen d'attache sur la tige. Toutefois, les analogies entre le pédoncule et le pétiole se bornent à la forme extérieure, car ces deux organes diffèrent essentiellement par leur organisation intime.

Ces fleurs, dont nous étudierons bientôt avec détail les parties constituantes, poussent-elles au hasard sur les tiges, les

branches ou les rameaux qui les supportent? Quand on sait avec quelle régularité admirable, suivant quelles lois rigoureuses, les feuilles se disposent le long des rameaux, on est conduit à admettre, *à priori*, que l'ordonnance des fleurs sur les axes végétaux doit obéir à des lois bien déterminées. C'est en effet ce que nous présente la nature. Ces lois, souvent faciles à reconnaître, sont quelquefois masquées, mais jamais enfreintes.



Fig. 135. Inflorescence en grappe (Groseillier rouge).

Fig. 136. Inflorescence en épi (Verveine officinale).

Les fleurs sont toujours la terminaison d'un axe, tige ou rameau, et l'ordre qui préside à leur disposition sur la tige ou le rameau, n'est que la répétition de l'ordre qui préside à la ramification de cette même plante.

Prenons, pour étudier l'*inflorescence*, quelques végétaux vulgaires, et examinons la disposition des fleurs dans chacun d'eux. Dans le *Groseillier rouge* (fig. 135) l'axe floral porte, de distance en distance, des feuilles modifiées, qu'on appelle *bractées;* à

l'aisselle de chacune de ces bractées naît le *pédoncule*, terminé par une fleur. C'est là le type de la *grappe*.

L'inflorescence de la *Verveine* ou *Verveine officinale* (fig. 136) ne se distingue de celle-ci que par la grande brièveté des pédoncules : elle constitue un *épi*.

L'*Avoine* (fig. 137) nous fournit un exemple des modifications



Fig. 137. Inflorescence en grappe ramifiée (Avoine).

que peut subir la grappe. Ses épillets sont disposés en *grappe ramifiée*.

L'*épi* prend le nom de *chaton* quand il est formé de fleurs unisexuées.

Nous représentons ici, comme exemple (fig. 138 et 139), le *chaton mâle* et le *chaton femelle du Saule.*

Dans le *Cerisier de Sainte-Lucie* les pédoncules nés sur l'axe



Fig. 138. Chaton mâle du Saule.



Fig. 139. Chaton femelle du même Saule.

principal s'allongent plus à la partie inférieure de cet axe que



Fig. 140. Inflorescence en corymbe (Cerisier de Sainte-Lucie).

Fig. 141. Inflorescence en ombelle simple (Astrantia).

vers son sommet, en sorte que l'ensemble des fleurs forme comme une sorte de parasol à rayons inégaux. Ce parasol s'appelle *corymbe* (fig. 140).

Dans l'*Astrantia* l'axe de l'inflorescence est très court, et

porte à son extrémité élargie un certain nombre d'axes secondaires assez allongés et égaux entre eux, de façon que les fleurs semblent partir du même point pour arriver à la même hauteur. Ici le parasol a des rayons égaux ; ce groupe de fleurs se nomme *ombelle* (fig. 141).

Dans la *Marguerite* (fig. 142), des fleurs sessiles et nombreu-



Fig. 142. Inflorescence en capitule (Marguerite).

ses s'insèrent à la surface d'un axe qui s'élargit en une sorte de plateau, pour former un *capitule*.

Tous ces modes d'inflorescence ne sont que des modifications



Fig. 143. Inflorescence en corymbe composé (Alisier des bois).

de l'un d'entre eux, que l'on peut prendre pour type : la grappe. Ils paraissent atteindre parfois un certain degré de complication, sans que la simplicité de leur ordonnance soit pour cela diminuée. Ainsi, dans l'*Alisier des bois* (fig. 143), des corymbes de

fleurs se disposent eux-mêmes en corymbes. Dans la *Carotte*, le *Cerfeuil* (fig. 144), les ombelles se disposent en ombelles. Dans le *Troène*, dans la *Vigne* (fig. 145), l'inflorescence est formée



Fig. 144. Inflorescence en ombelle composée (Fleurs du Cerfeuil).

Fig. 145. Inflorescence en grappe composée (Fleurs de la Vigne).

de petites grappes, disposées elles-mêmes en grappe. Dans le *Blé* les épis se groupent en épi, c'est-à-dire forment un *épi composé* (fig. 146). Il existe donc des *corymbes composés*, des *ombelles composees*, des *grappes composées* ou *panicules* et des *épis composés.*

Dans tous les cas que nous avons mentionnés jusqu'ici, le nombre des fleurs de même génération était indéterminé pour chaque groupe. Il n'en sera plus de même désormais.

Examinons, par exemple, le mode de distribution des fleurs dans la *petite Centaurée* (fig. 147). La tige se termine par une fleur; un peu au-dessous de cette fleur, cette tige portait une paire de feuilles, et à l'aisselle de chacune d'elles est né un ra-

meau secondaire, terminé de même par une fleur. Chacun de ces rameaux s'est comporté comme la tige, c'est-à-dire qu'il a donné naisssance à deux rameaux tertiaires terminés chacun par une fleur, et ainsi de suite.

On voit, de cette façon, qu'à chaque ramification le nombre de



Fig. 146. Inflorescence en épi composé (Fleurs du Blé).

Fig. 147. Inflorescence en cime (Fleurs de la petite Centaurée).

axes, et par conséquent celui des fleurs, est doublé. On voit de plus que la floraison, dans cette plante, va de la base vers le sommet, ou, ce qui revient au même, du centre vers la circonférence. Le mode d'inflorescence que présente la *Petite Centaurée* porte le nom de *cime*, et dans ce cas particulier elle est dite *dichotome*.

L'inflorescence du *Myosotis* ou de l'*Héliotrope* est également une cime. Comme dans ces plantes l'axe multiple de l'inflores-

cence va souvent jusqu'à former un véritable enroulement, qu'on a comparé très mal à propos à celui de la queue d'un scorpion, la cime du *Myosotis*, de l'*Héliotrope*, etc., porte le nom de *scorpioïde* (fig. 148).

Dans le *Marronnier* d'Inde, l'axe principal porte un nombre



Fig. 148. Inflorescence scorpioïde (Fleurs du Myosotis).

Fig. 149. Spathe d'Arum maculatum.

indéterminé de petites cimes scorpioïdes. C'est une inflorescence mixte entre les deux formes principales que nous avons indiquées jusqu'ici ; c'est une *grappe de cimes scorpioïdes*.

On donne le nom général d'*involucre* à un ensemble plus ou moins considérable de bractées, disposées en verticille sur un ou plusieurs rangs, qui entourent et semblent protéger les fleurs (capitules des plantes de la famille des Composées). Cependant, dans le groupe naturel des *Arums*, l'involucre est monophylle et se nomme *spathe*. Il enveloppe l'inflorescence avant l'épanouissement des fleurs.

Nous représentons (fig. 149) le spathe de l'*Arum maculatum*.

Nous craindrions de fatiguer l'attention du lecteur en insistant davantage sur l'inflorescence, sujet que nous n'avons fait qu'effleurer, et qui a été l'objet des études les plus approfondies de la part des botanistes.

Arrivons à l'étude des parties constitutives de la fleur.

CALICE.

Le *calice* est l'enveloppe la plus extérieure de la fleur. Il n'a ni les formes élégantes, ni les couleurs variées de la corolle. Presque toujours il se confond, par son aspect et sa couleur, avec le pédoncule, dont il ne paraît qu'un simple prolongement, un épanouissement, lequel se subdivise ensuite en plusieurs lobes.

Ces formes rustiques du calice conviennent à ses fonctions. Ce n'est pas, en effet, l'élégance ou la délicatesse, mais bien la force et la solidité, qui peuvent protéger ou défendre. Formant l'enveloppe la plus extérieure de la fleur, le calice doit être constitué de manière à résister aux actions du dehors. Il est vrai que le calice de quelques plantes, telles que le *Fuchsia*, l'*Hortensia*, rivalise d'élégance et de beauté avec la corolle; mais ce sont là des exceptions aux faits habituels.

Le calice est donc l'enveloppe extérieure de la fleur. Ses diverses parties portent le nom de *sépales*.

Les *sépales* ne sont que des feuilles modifiées. Qu'on jette les yeux sur un bouton de *Camellia* (fig. 150); la même structure, la même nervation, presque la même forme, sont propres à la fois aux cinq sépales de la fleur et aux bractées qui les accompagnent. Dans la *Pivoine*, dans la *Digitale* (fig. 151), il y a une ressemblance ou une transition insensible entre les bractées et les sépales du calice. Or on observe tous les passages d'aspect, de forme, de grandeur, entre les bractées et les feuilles, et nous sommes conduits, de cette manière, à considérer le calice des fleurs comme provenant de la modification des feuilles.



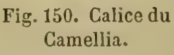

Fig. 150. Calice du Camellia.



Fig. 151. Calice de la Digitale.

Le calice semble quelquefois ne former qu'un seul et même tout; d'autres fois il paraît plus ou moins profondément divisé. Dans le premier cas, il est dit *monosépale;* dans le second, *polysépale.*

La fleur de la *Primevère* (fig. 152) a un calice *monosépale;* celle du *Lin* (fig. 153) a un calice *polysépale.*

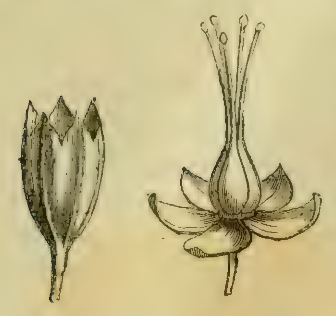


Fig. 152. Calice monosépale de la Primevère.

Fig. 153. Calice polysépale du Lin.

Les anciens auteurs considéraient le calice comme un organe unique, qui pouvait se découper plus ou moins profondément. C'est à cette idée fausse que sont dues les expressions défectueuses de *lanières*, *découpures*, *lobes*, *dents*, par lesquelles on a indiqué les parties libres des folioles du calice réunies en un seul tout. Les découpures, en effet, ne se font point du haut en bas. Lorsqu'un calice quelconque commence à naître, ses éléments, ou *sépales*, sont toujours libres. Ils demeurent isolés jusqu'à la fin du développement si le calice doit être polysépale ; mais ils sont soulevés, à un certain moment, par une sorte d'enceinte si le calice doit être monosépale.

Sans nous arrêter ici sur les formes diverses des sépales, nous nous contenterons de dire que ces organes deviennent, pour ainsi dire, méconnaissables dans les *Valérianes* (fig. 154), les





Fig. 154. Calice à aigrette de la Valériane. Fig. 155. Calice à aigrette du Seneçon.

Seneçons (fig. 155), et une foule d'autres plantes voisines de cette dernière. Ils se présentent, en effet, dans ces plantes, comme une touffe de soie ou de poils, que l'on appelle *aigrette;*

et si l'on n'arrivait peu à peu à cette curieuse modification par une série d'exemples convenables, il serait bien difficile, dans ce cas, de rapporter les sépales à leur véritable origine.

Le nombre des sépales du calice est extrêmement variable. On en compte deux dans la *Chélidoine*, trois dans l'*Éphémère de Virginie*, quatre dans l'*Épilobe*, cinq dans l'*Ellébore*, six dans l'*Épine-vinette*, un nombre plus considérable dans les *Cactus*.

Quant à leur disposition sur le réceptacle, les sépales sont, tantôt en *verticille*, c'est-à-dire plusieurs placés à la même hauteur si le réceptacle est conique, ou à égale distance du centre si le réceptacle est plat ; tantôt disposés en *spirale*, c'est-à-dire placés à des hauteurs différentes, de façon que la ligne qui joint leurs points d'insertion soit une spirale.

Les sépales sont enfin égaux entre eux, insérés à la même hauteur, à la même distance, libres ou soudés; ou bien ils ne présentent pas un accord parfait à ces divers points de vue, et déterminent ainsi les calices *réguliers* ou *irréguliers*. Celui de la *Lysimaque nummulaire* (fig. 156) est régulier, celui de l'*Aconit* (fig. 157) est irrégulier.



Fig. 156. Calice régulier de Lysimaque.

Fig. 157. Calice irrégulier de l'Aconit.

Dans le *Pavot*, le calice tombe avant l'épanouissement de la fleur; dans les *Renoncules*, il ne se détache qu'après la fécondation de la fleur; dans les *Physalis*, il persiste autour du fruit, et prend beaucoup d'accroissement, en même temps qu'il se colore en jaune ou en rouge.

Ce dernier phénomène de coloration nous conduit à une remarque qui a son intérêt. Dans un certain nombre de cas où le calice et la corolle existent simultanément dans la fleur, le calice devient coloré, et revêt ainsi l'apparence de la corolle. Le calice de la *Grenade*, celui du *Fuchsia* sont rouges; celui du *Pied-d'alouette*, celui de l'*Aconit* sont bleus.

Le calice peut être coloré lors même que la corolle manque. C'est ce qui s'observe dans le *Populage*.

Dans les fleurs des *Anémones* (fig. 158) et des *Clématites* dont on admire les brillantes couleurs, c'est le calice qui revêt



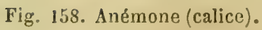

Fig. 158. Anémone (calice).


Fig. 159. Anémone (coupe du calice).

cette riche coloration, car il y a absence complète de corolle.

COROLLE.

C'est particulièrement à la *corolle* que s'applique ce que nous avons dit du charme séduisant des fleurs; c'est sur cet organe que la nature prodigue les plus brillantes couleurs. Toutefois, malgré la beauté et l'élégance de formes que nous admirons en elle, la corolle, quant à ses fonctions, n'est que l'enveloppe immédiate d'organes plus importants, qu'elle défend et protège, de concert avec le calice, contre l'action des causes extérieures. Quand le phénomène fondamental de la fécondation s'est opéré, quand l'ovaire, fécondé, commence à grossir, et peut opposer par lui-même une résistance suffisante, la nature, qui ne souffre rien d'inutile, fait disparaître cette élégante décoration. La corolle se fane, se flétrit et tombe. Si elle persiste quelquefois un certain temps après la fécondation, ce n'est probablement que pour réfléchir dans l'intérieur de son tube les rayons de la chaleur extérieure, pour les concentrer sur l'ovaire fécondé et en accélérer ainsi le développement.

La corolle est l'enveloppe immédiate des organes essentiels de la fleur. Elle se distingue généralement du calice en ce qu'elle est d'un tissu plus délicat. Comme nous l'avons déjà fait

remarquer, la corolle seule constitue la fleur aux yeux des gens du monde ; mais, pour le botaniste, une étamine et un pistil sont l'essence de la fleur, car, sous l'influence de l'étamine, le pistil doit donner un fruit, dont les graines perpétueront l'espèce.

On appelle *pétales* les organes dont l'ensemble constitue la corolle. Les *pétales* tirent leur origine, comme les sépales, de feuilles modifiées. C'est ce qu'il est aisé d'établir. Dans certaines fleurs, comme dans le *Calycanthus*, par exemple, on voit les pétales se nuancer si bien avec les sépales que l'on ne saurait dire où finit le calice et où commence la corolle. En effet, les divisions externes de ces fleurs sont verdâtres, les internes sont pourprées, et il est impossible de rapporter les divisions intermédiaires plutôt à l'une qu'à l'autre des enveloppes florales. Comme les pétales se nuancent avec les sépales, ceux-ci avec les bractées, celles-ci avec les feuilles, il faut en conclure que les pétales sont bien réellement des feuilles modifiées.

De même que les feuilles, les pétales nous offrent les formes les plus diverses, les grandeurs les plus variées. Ce sont ordinairement des lames, tantôt linéaires, tantôt oblongues, elliptiques, ovales, arrondies, etc. Quelquefois les lames deviennent naviculaires, comme dans le *Blumenbachia insignis*. Tantôt

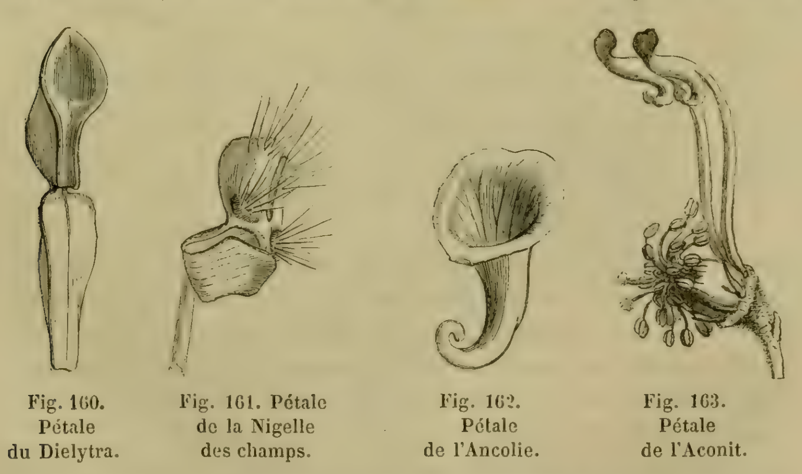


Fig. 160. Pétale du Dielytra.

Fig. 161. Pétale de la Nigelle des champs.

Fig. 162. Pétale de l'Ancolie.

Fig. 163. Pétale de l'Aconit.

elles prennent la forme d'une cuiller, comme dans le *Dielytra spectabilis* (fig. 160). Tantôt les pétales offrent deux lèvres, comme dans la *Nigelle* (fig. 161) ; tantôt ils se prolongent en cornet, comme dans l'*Ancolie* (fig. 162) ; tantôt enfin ils se façonnent en casque, comme dans l'*Aconit* (fig. 163).

Comme les feuilles, les pétales sont entiers ou découpés. Ils présentent, comme elles, une sorte de charpente, si l'on peut donner ce nom à ces arborisations vasculaires déliées, qu'on n'aperçoit souvent avec une netteté suffisante qu'en plaçant le pétale entre l'œil et la lumière, c'est-à-dire en le regardant par transparence.

Ce sont les nervures qui déterminent la forme que revêt le pétale. Les trois figures 164, 165 et 166 donnent une idée des trois formes principales de distribution des nervures. On sait que dans la *Giroflée* le pétale s'allonge, à sa partie inférieure, en une partie effilée qu'on appelle *onglet*, la partie élargie du



Fig. 164. Pétale à onglet de la Giroflée.



Fig. 165. Pétale sans onglet de Cerastium precox.

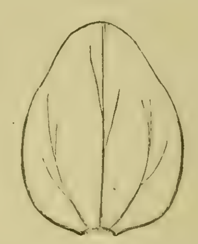


Fig. 166. Pétale d'Ellébore d'hiver.

pétale prenant, dans ce dernier cas, le nom de *limbe*. Les pétales de *Cerastium precox* et de l'*Ellébore d'hiver* n'ont aucun onglet, et, comme on le voit, sont réduits au limbe.

Le nombre des pétales dans la corolle varie beaucoup. Parfois très nombreux, et alors disposés en spirale, ils sont le plus souvent en petit nombre, et alors disposés en verticille. Dans les *Cactus*, les pétales sont extrêmement nombreux et disposés en une spirale qui continue celle des sépales. Dans le *Géranium* (fig. 167), la *Violette*, la *Giroflée* (fig. 168), les pétales sont au nombre de cinq seulement, et disposés en verticille.

De même qu'il existe des calices monosépales et polysépales, les corolles peuvent être monopétales ou polypétales. La fleur du *Géranium* (fig. 167), celle de la *Rose*, de l'*Œillet*, ont leurs pétales parfaitement distincts, de telle sorte qu'on peut détacher l'un d'entre eux sans intéresser les autres. Au contraire, les *Lilas* (fig. 169), la *Primevère*, la *Belladone*, ont leurs pétales

réunis entre eux par leurs bords, si bien qu'on ne peut enlever un pétale sans entamer l'un des voisins.

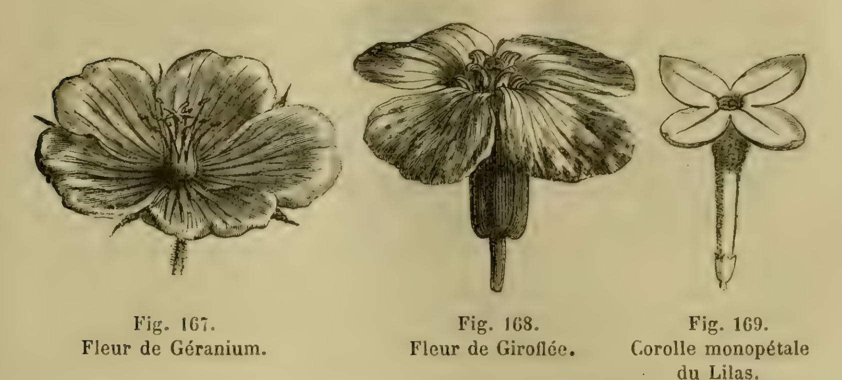


Fig. 167. Fleur de Géranium.

Fig. 168. Fleur de Giroflée.

Fig. 169. Corolle monopétale du Lilas.

A l'origine du développement des fleurs, les pétales sont toujours libres. La transformation d'une corolle d'abord polypétale en une corolle monopétale se fait, chez la jeune plante, comme nous l'avons indiqué déjà pour le calice, c'est-à-dire que les extrémités libres des pétales sont soulevées et réunies en un même tout par une membrane commune continue.



Fig. 170. Corolle pétaloïde du Lis.

On a remarqué que les sépales se développent successivement sur le réceptacle, tandis que les pétales y apparaissent, au contraire, simultanément. Ce fait peut nous aider à résoudre un problème qui a fort préoccupé les anciens botanistes.

Dans le *Lis* (fig. 170) par exemple, les enveloppes florales se composent de six divisions, blanches, d'un tissu délicat, analogues à des pétales. L'ensemble de ces divisions constitue-t-il une corolle? Nulle-

ment. Sans parler des différences de forme, de grandeur, de structure et de position, qui n'échappent point aux yeux d'un observateur attentif, on a pu constater que les pièces du verticille externe du *Lis* se développent successivement, comme des sépales, et que les pièces du verticille interne se développent simultanément. On a conclu de cette observation, qu'en dépit des apparences, il y a dans le *Lis* un calice et une corolle, en d'autres termes, une *corolle pétaloïde.*

Dans les *Joncs*, à l'inverse de ce qui se passe dans le *Lis*, on trouve une sorte de double calice. Des considérations analogues à celles qui précèdent ont porté à accorder à ces plantes une véritable corolle. Il faut donc admettre que dans le *Lis* le calice est blanc et *pétaloïde*, et que dans le *Jonc* la corolle est verte et *sépaloïde.*

Jetons un coup d'œil sur les formes principales de la corolle. Les six formes principales qu'affecte la corolle lorsqu'elle est monopétale et régulière, n'ont pas besoin d'être décrites autrement que par la figure que nous allons en donner et l'adjectif qui les qualifie.

La corolle est *infundibuliforme*, c'est-à-dire en *entonnoir*,

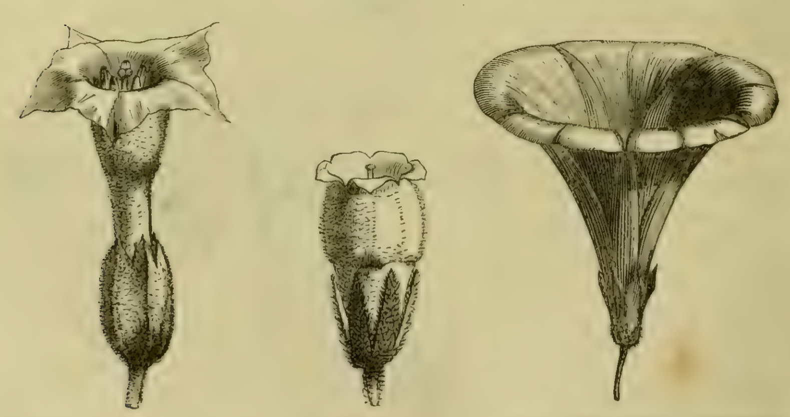


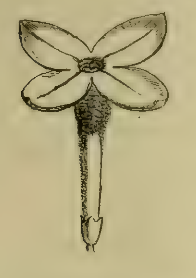
Fig. 171. Corolle infundibuliforme (Fleur du Tabac).

Fig. 172. Corolle tubuleuse (Fleur de la grande Consoude).

Fig. 173. Corolle campanulée (Fleur du Liseron).

dans le *Tabac* (fig. 171) ; — *tubuleuse* dans la *grande Consoude* (fig. 172); — *campanulée*, ou en forme de cloche, dans la *Campanule* (fig. 173) ; ou dans le *Liseron* — *hypocratériforme*, ou en forme de coupe, dans le *Lilas* (fig. 174) ou dans le *Jasmin ;* —

rosacée dans la *Bourrache* (fig. 175) ou la *Lysimaque ;* — *urcéolée* (en forme de godet) dans l'*Arbousier* (fig. 176).



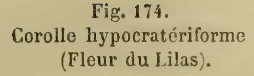


Fig. 174.
Corolle hypocratériforme
(Fleur du Lilas).



Fig. 175.
Corolle rosacée
(Fleur de la Bourrache).



Fig. 176.
Corolle urcéolée
(Fleur de l'Arbousier).

Lorsque la corolle est monopétale et irrégulière, ses formes principales se réduisent à trois. Dans la *Sauge* (fig. 177) ou le *Lamium*, etc., le limbe corollin, placé au sommet d'un tube plus ou moins allongé, se partage transversalement en deux parties, qu'on appelle *lèvres*. La lèvre supérieure, qui présente deux divisions, est constituée par deux pétales réunis presque



Fig. 177. Corolle labiée (Fleur de la Sauge).



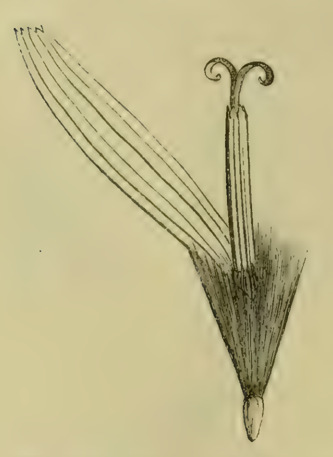
Fig. 178. Corolle labiée (Fleur du Muflier).

jusqu'au sommet; la lèvre inférieure, qui présente trois divisions, est constituée par trois pétales réunis plus ou moins haut. Cette corolle, dite *labiée,* caractérise un groupe très important du règne végétal.

Dans le *Muflier* (fig. 178), la gorge de la corolle labiée, au lieu d'être largement ouverte, est fermée par un renflement de la lèvre supérieure.

« Parmi les monopétales irrégulières, dit J.-J. Rousseau, il y a une famille dont la physionomie est si marquée qu'on en distingue aisément les membres à leur air. C'est celle à laquelle on donne le nom de *fleurs en gueule*, parce que ces fleurs sont fendues en deux lèvres dont l'ouverture, soit naturelle, soit produite par une légère compression des doigts, leur donne l'air d'une gueule béante. Cette famille se subdivise en deux sections ou lignées : l'une des fleurs en lèvres ou *labiées*, l'autre des fleurs en masque ou *personnées ;* car le mot latin *persona* signifie un masque, nom très convenable assurément à la plupart des gens qui portent parmi nous le nom de personnes. »

Dans la *Chicorée*, ou le *Pissenlit* (fig. 179), la corolle, cylindrique à sa partie inférieure, se fend d'un côté, et s'étale en une languette plate, que terminent quelques petites dents. Cette corolle est dite *ligulée*. Cette forme de corolle appartient à un nombre considérable de plantes qui composent le plus vaste groupe naturel de tout le règne végétal, celui des Composées.


Fig. 179. Corolle ligulée (Fleur du Pissenlit).

Tournefort avait distingué dans les corolles polypétales régulières trois formes principales, qu'on retrouve dans un grand nombre de fleurs, en général dans celles d'une même famille : les corolles *cruciformes, caryophyllées et rosacées*. Les corolles *cruciformes* ont quatre pétales disposés en croix et ordinairement munis d'un onglet, caractère propre aux plantes du groupe des Crucifères. La figure 180 représente la corolle *cruciforme* de la *Moutarde*. Les corolles *caryophyllées* ont cinq pétales à onglet très long caché par le calice. La figure 181 représente une corolle de ce genre, celle de l'*Œillet*. Les corolles *rosacées* ont cinq pétales, sans onglets et ouverts, disposés comme dans la Rose simple (fig. 182).


Fig. 180.
Corolle cruciforme (Fleur de Moutarde).

Tournefort avait également classé toutes les modifications

de la corolle polypétale irrégulière sous deux noms particuliers :



Fig. 181. Corolle caryophyllée (Fleur d'OEillet).



Fig. 182. Corolle rosacée (Fleur de Rosier simple).

elles étaient *papilionacées* ou *anomales*. Le *Pois* (fig. 183 et 184)



Fig. 183. Corolle papilionacée (Fleur du Pois).



Fig. 184. Diverses parties de la corolle du Pois.

a une corolle papilionacée, l'*Aconit* une corolle anomale.

Arrêtons-nous un instant sur la première forme, la corolle *papilionacée*.

« La première pièce de la corolle, dit encore J.-J. Rousseau dans sa troisième *Lettre sur la botanique*, est un grand et large pétale qui couvre les autres et occupe la partie supérieure de la corolle, à cause de quoi ce grand pétale a pris le nom de *pavillon*. On l'appelle aussi l'*étendard*. Il faudrait se boucher les yeux et l'esprit pour ne pas voir que ce pétale est là comme un parapluie pour garantir ceux qu'il couvre des principales injures de l'air.

« En enlevant ce pavillon, vous remarquerez qu'il est emboîté de chaque côté par une petite oreillette dans les pièces latérales de manière que sa situation ne puisse être dérangée par le vent.

« Le pavillon ôté laisse à découvert ces deux pièces latérales auxquelles il était adhérent par ses oreillettes. Vous trouverez, en les détachant, qu'emboîtées encore plus fortement avec celle qui reste, elles n'en peuvent être séparées sans quelque effort. Aussi les ailes ne sont guère moins utiles pour garantir les côtés de la fleur que le pavillon pour la couvrir.

« Les ailes ôtées vous laissent voir la dernière pièce de la corolle, pièce qui couvre et défend le centre de la fleur et l'enveloppe, surtout par-dessus, aussi soigneusement que les trois autres pétales enveloppaient le dessus et les côtés. Cette dernière pièce, qu'à cause de sa forme on appelle la *nacelle*, est comme le coffre-fort dans lequel la nature a mis son trésor à l'abri des atteintes de l'air et de l'eau. »

Rousseau décrit ici la fleur du *Pois,* comme application des principes qu'il vient de poser.

ÉTAMINE.

L'étamine (fig. 185) se compose ordinairement de deux parties : une partie supérieure épaissie, et une partie inférieure, le plus souvent allongée et grêle. La première se nomme l'*anthère,* la seconde le *filet.* Le *filet* a bien moins d'importance que l'*anthère* et peut manquer souvent.

L'anthère ne constitue pas un corps plein ; elle est creuse à l'intérieur et remplie d'une fine poussière. Elle est généralement formée de deux moitiés semblables, creusées chacune d'une cavité, ou *loge.* Ces *loges* sont séparées l'une de l'autre par un corps de structure, d'aspect, de développement très divers, auquel on donne le nom de *connectif.*

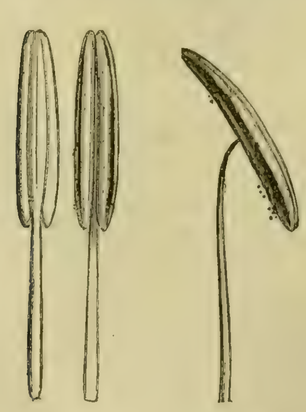


Fig. 185. Anthère de la fleur d'Iris.

Fig. 186. Anthère de la fleur d'Amaryllis.

On comprend que, si le filet et le connectif se continuent en conservant la même direction et à peu près la même épaisseur, comme on le voit dans l'*Iris* (fig. 185), l'anthère sera immobile ; mais il n'en sera plus de même si le *connectif* s'insère par un point seulement de sa surface sur l'extrémité amincie du filet, comme il arrive dans l'*Amaryllis* (fig. 186).

Nous avons dit plus haut que l'anthère est généralement formée de deux loges. Cependant, chez quelques plantes, les anthères sont uniloculaires, soit qu'il y ait eu primitivement deux loges qui se seraient confondues en une seule, soit qu'il n'y ait réellement qu'une seule loge, comme cela se présente dans les Épacridées, élégantes *Bruyères* de la Nouvelle-Hollande. Dans d'autres plantes, comme les *Lauriers*, les *Ephedra*, les anthères sont quadriloculaires.

Les loges de l'anthère doivent s'ouvrir, pour permettre la sortie de la poussière fécondante qu'elles renferment, et qui porte le nom de *pollen*. Le plus souvent chaque loge présente un sillon longitudinal, suivant lequel se fait l'ouverture de l'anthère, ou la *déhiscence*, selon l'expression des botanistes.

Quelquefois, la fente ne s'étend que sur une petite longueur, vers le sommet de la loge, et constitue une sorte de pore. C'est ce qu'on voit dans les étamines des *Bruyères*, des *Solanum* (fig. 187).



Fig. 187. Étamine de la fleur de Pomme de terre ou *Solanum*.



Fig. 188. Étamine de la fleur de Berberis (Épine-vinette).

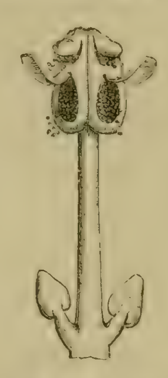


Fig. 189. Anthère à quatre loges de la fleur du Laurier de Perse.

Dans les étamines des *Épines-vinettes* (fig. 188), des *Lauriers* (fig. 189), on observe un mode de déhiscence très remarquable et très élégant. Une certaine portion des parois de l'anthère se circonscrit, se soulève de bas en haut, de manière à former autant de petits panneaux ou valvules. Il y a une valvule pour chaque loge dans les étamines des *Épines-vinettes;* il y a deux valvules pour chaque loge dans celles des *Lauriers*, comme le montrent les deux figures précédentes.

Le *pollen*, ou la poussière fécondante des végétaux, a donné

lieu, quand on a su pénétrer dans sa structure intime, à des observations très curieuses, que nous allons résumer.

Il faut, pour étudier les grains de pollen, faire usage d'un microscope à grossissement considérable. On trouve alors que les formes de ces grains varient beaucoup selon les espèces, et que ces formes sont souvent fort élégantes.

Le grain de pollen est, le plus habituellement, composé d'une sorte de sac double ; le plus interne contient un liquide mucilagineux, auquel on a donné le nom de *fovilla*. Les figures 190

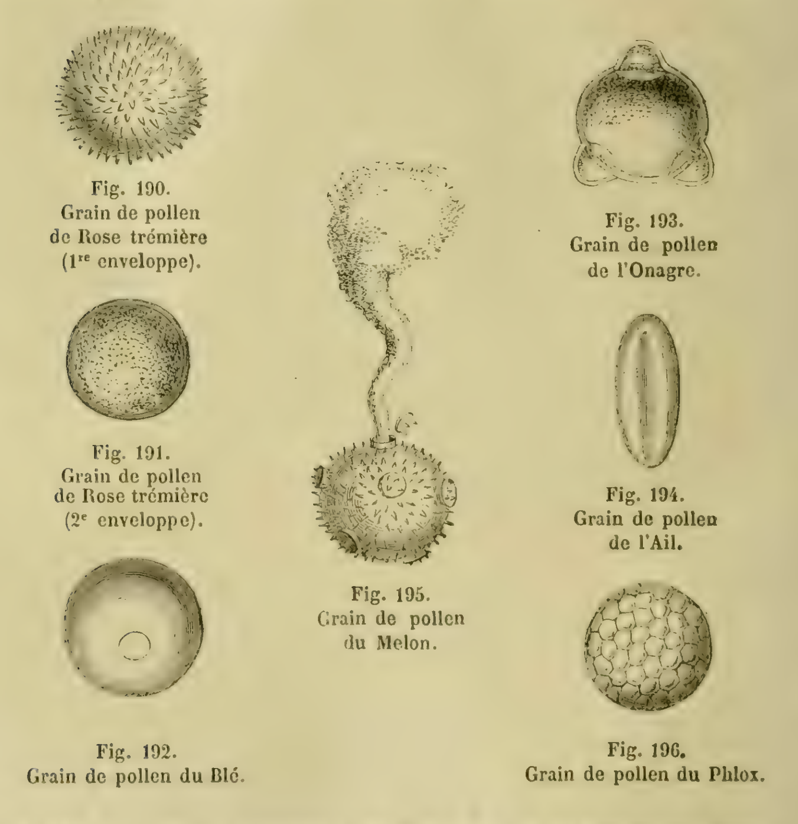


Fig. 190. Grain de pollen de Rose trémière (1re enveloppe).

Fig. 191. Grain de pollen de Rose trémière (2e enveloppe).

Fig. 192. Grain de pollen du Blé.

Fig. 193. Grain de pollen de l'Onagre.

Fig. 194. Grain de pollen de l'Ail.

Fig. 195. Grain de pollen du Melon.

Fig. 196. Grain de pollen du Phlox.

et 191 montrent les grains de pollen de la *Rose trémière*, avec l'espèce de double sac ou de double enveloppe qui entoure chaque grain.

La membrane externe du globule de pollen est tantôt lisse, tantôt ponctuée, granulée, couverte de petits aiguillons, tantôt enfin réticulée. Elle offre des plis, des pores. Dans le pollen

du *Blé* (fig. 192), il n'y a qu'un pore ; dans l'*Onagre* (fig. 193), il y en a trois.

Les figures 194, 195, 196 font voir les grains de pollen de l'*Ail*, du *Melon*, et ceux du *Phlox*.

Le nombre des pores du grain de pollen peut s'élever jusqu'à cinq et même huit. Ces pores remplissent, comme nous le verrons bientôt, des fonctions importantes.

Lorsqu'on place un grain de pollen dans l'eau, il se gonfle, parce qu'il absorbe une certaine quantité de ce liquide; ses membranes se distendent, et la membrane interne fait bientôt saillie par les pores de la membrane externe. Les ampoules qui se forment ne tardent pas à crever, et la *fovilla* s'échappe brusquement, en une sorte de fusée muqueuse et granuleuse. C'est là un phénomène anomal, mais très curieux à observer.

Nous disons qu'il est anomal, parce que ce n'est pas ainsi que les choses se passent dans la nature. Lorsqu'un grain de pollen tombe sur la surface humide et visqueuse d'une partie du pistil que nous décrirons plus loin et qui porte le nom de *stigmate*, il se gonfle lentement; la membrane interne fait peu à peu saillie par un ou deux pores ; ces saillies s'allongent peu à peu et finissent par former un véritable tube, qu'on nomme *tube pollinique*.

La longueur de ces tubes est très variable ; elle atteint, dans certains cas, plusieurs centaines de fois celle du grain de pollen qui leur a donné naissance. Ce prodigieux allongement ne saurait évidemment provenir d'une simple élongation de la membrane interne du grain de pollen : il est le résultat d'une véritable végétation de cette membrane. Le *tube pollinique* se nourrit et s'accroît, c'est-à-dire végète, à mesure que, partant du *stigmate*, il pénètre dans les tissus qu'il est destiné à traverser. Nous reviendrons, du reste, avec détails sur le *tube pollinique*, en parlant, dans le chapitre suivant, de la *fécondation*.

Bien que les grains de pollen soient presque toujours libres et distincts, il est des plantes chez lesquelles ces grains sont réunis entre eux et souvent d'une manière très intime. Ainsi, dans les Orchidées (fig. 197), le pollen est aggloméré en masses, tantôt presque pulvérulentes, à granules lâchement cohérents, tantôt formées de nombreuses petites masses anguleuses réunies au moyen d'une matière glutineuse. Dans le *Planthanthera chloranta* et l'*Asclepias floribunda*, les masses polliniques

offrent la disposition représentée par les figures 198 et 199


Fig. 197.
Masse pollinique
d'Orchis maculata.


Fig. 198.
Masse pollinique
du Planthanthera chloranta.


Fig. 199.
Masse pollinique
de l'Asclepias floribunda.

La forme de l'étamine et la structure du pollen nous étant connues, il importe d'entrer dans quelques détails sur le nombre et les rapports des étamines entre elles et avec les différentes parties de la fleur.

Le nombre des étamines, pour chaque fleur, varie suivant les espèces végétales.

Lorsqu'elles sont disposées en verticille, elles sont ordinairement en nombre défini, comme dans la *Vigne* (fig. 200) et la *Primevère*, qui comptent l'une et l'autre cinq étamines. Lorsqu'elles sont en spirale, elles sont ordinairement très nombreuses, comme cela se voit dans le *Magnolia*, la *Renoncule*.

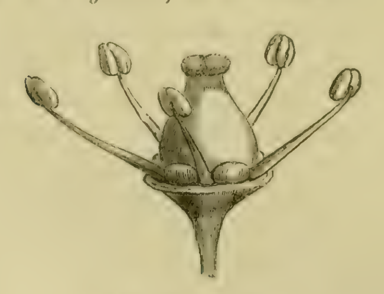

Fig. 200. Androcée
de la Fleur de la Vigne.


Fig. 201. Androcée
de la Fleur d'une Giroflée.

Les étamines peuvent être toutes de même grandeur, comme on le voit dans le *Lis*, la *Tulipe*, la *Bourrache*, ou bien inégales. Dans le *Géranium* il y a cinq étamines plus grandes que les autres, qui sont également au nombre de cinq. Dans la *Giroflée* (fig. 201),

qui porte six étamines, quatre sont plus grandes que les autres. Linné les appelait *tétradynames*. Dans les *Mufliers* (fig. 202) il y a quatre étamines, dont deux plus grandes. Linné les appelait étamines *didynames*.

Les étamines d'une même fleur peuvent être complètement indépendantes les unes des autres, ou plus ou moins réunies entre elles, soit par leurs filets, soit par leurs anthères. Dans la *Mauve* (fig. 203) et dans le *Lin*, toutes les étamines sont réu-

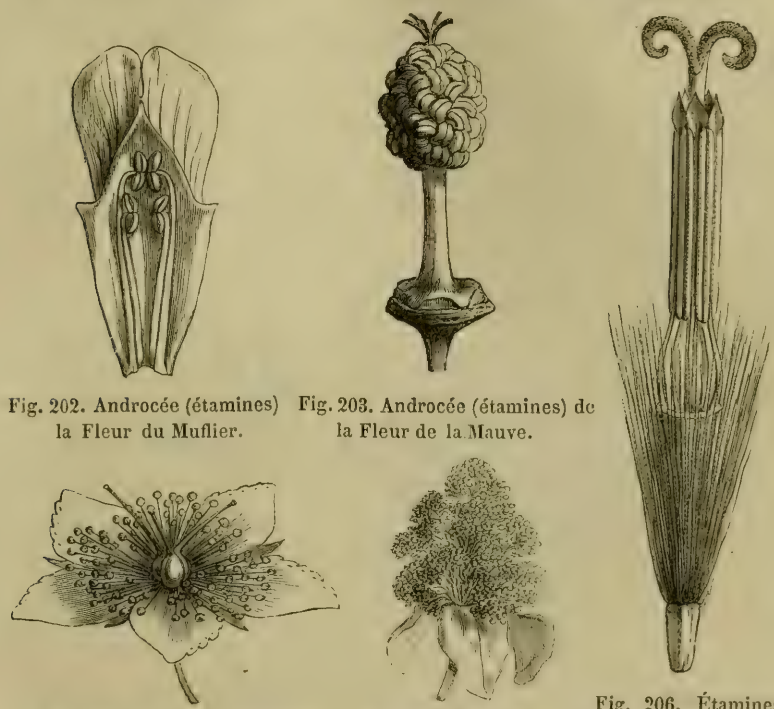


Fig. 202. Androcée (étamines) la Fleur du Muflier.

Fig. 203. Androcée (étamines) de la Fleur de la Mauve.

Fig. 204. Androcée (étamines) de la Fleur du Millepertuis.

Fig. 205. Étamines de la Fleur du Ricin.

Fig. 206. Étamines en tube de la Fleur d'une Synanthérée.

nies entre elles par leurs filets en une seule phalange. Dans le *Haricot*, le *Polygala*, elles sont réunies en deux phalanges; dans le *Millepertuis d'Égypte* (fig. 204), en trois phalanges; dans le *Ricin* (fig. 205), en plusieurs phalanges. On dit, depuis Linné, que les étamines sont *monadelphes*, *diadelphes*, *triadelphes*, *polyadelphes*, suivant qu'elles forment une, deux, trois ou plusieurs phalanges.

Dans le *Pissenlit*, l'*Artichaut*, le *Chardon*, les étamines sont réunies toutes ensemble par leurs anthères, de manière à con-

stituer une sorte de tube supporté par les filets libres : on les nomme *synanthérées* (fig. 206).

Enfin, les étamines peuvent contracter des adhérences avec les enveloppes florales. Dans la *Scille*, six étamines adhèrent par leur base avec les six divisions de la fleur. Dans la *Primevère*, cinq étamines s'attachent sur le tube de la corolle, qui est monopétale.

Il nous reste à compléter ce qui a rapport à l'étamine, en dévoilant la véritable nature morphologique de cette partie de la fleur.

Les bractées, les sépales, les pétales, sont, comme nous l'avons vu, des feuilles modifiées. Il paraît impossible, au premier abord, qu'il en soit de même pour les étamines, c'est-à-dire qu'elles proviennent de la transformation d'une feuille.

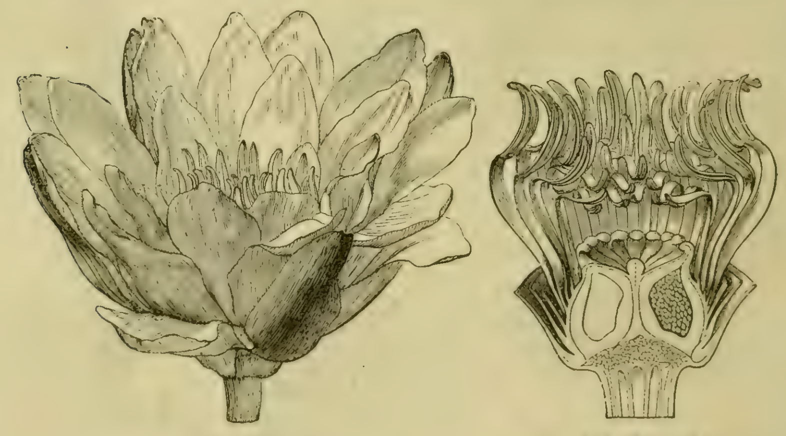


Fig. 207. Fleur de Nymphæa alba (Nénufar).

Fig. 208. Même fleur vue après une coupe verticale.

Cependant, effeuillez une fleur de *Nénufar blanc* (*Nymphæa alba*); vous verrez peu à peu, en avançant vers le centre de la fleur, les pétales diminuer de longueur et de largeur, et présenter, vers leur sommet, une anthère, d'abord rudimentaire, qui devient de plus en plus complète à mesure que le support passe insensiblement de la forme de pétale à celle de filet.

Les figures 207 et 208, qui représentent une fleur de *Nymphæa alba*, dont l'une est ouverte par une section verticale, montrent parfaitement la structure florale que nous venons de signaler et la transformation graduelle des pétales en étamines.

Dans l'*Ancolie*, sous l'influence de la culture, on voit des étamines se transformer peu à peu en cornets analogues à ceux qui constituent son élégante corolle. Dans la *Rose* on trouve souvent des organes qui sont demi-pétales et demi-étamines.

Il est une très curieuse monstruosité d'une espèce de *Rose*, dans laquelle tous les organes de la fleur se transforment en feuilles, de manière à constituer ce que les horticulteurs ont nommé *Rose verte*. Dans la *Rose verte*, on peut suivre pas à pas toutes les transformations possibles entre une étamine presque parfaite et un pétale transformé lui-même en une petite feuille verte.

Tous ces faits démontrent jusqu'à l'évidence que l'étamine n'est autre chose qu'un pétale métamorphosé. Mais nous avons déjà démontré l'analogie des pétales avec les sépales, des sépales avec les bractées, des bractées avec les feuilles. Donc les étamines sont des feuilles métamorphosées.

Pour bien rappeler ce mode d'origine de l'étamine, on a comparé le filet de l'étamine à l'onglet du pétale ou du pétiole de la feuille, le limbe à la feuille elle-même, le pollen à une modification spéciale du parenchyme de la feuille, enfin le *connectif* à la partie moyenne de la feuille, c'est-à-dire à la nervure médiane.

PISTIL.

A mesure que nous avançons dans l'étude des organes, nous voyons la nature se rapprocher sans cesse de son but fondamental, qui est la conservation et la propagation de l'espèce. Le pistil est l'organe essentiel de la reproduction des plantes, c'est le plus précieux élément pour les futures générations. Aussi la nature s'est-elle appliquée à grouper autour du pistil tous les moyens de protection et de défense. Elle l'a placé au centre de la fleur; elle l'a abrité sous plusieurs enveloppes concentriques, et défendu encore des atteintes de l'extérieur par les filaments des étamines, qui forment autour de lui comme un rempart vivant. Ces diverses enveloppes florales persistent tant que le pistil a besoin d'être protégé. Elles disparaissent après la fécondation, lorsque l'ovaire s'est fortifié par son propre développement.

Le pistil est l'organe femelle des végétaux, le *gynécée*, comme on le nomme quelquefois, par opposition à l'*androcée*, nom qui

sert à désigner l'ensemble des étamines ou de l'organe mâle.

Le gynécée présente une des applications les plus remarquables de la doctrine des *métamorphoses végétales*, popularisée par Gœthe. On comprend admirablement la structure, l'origine et les dispositions du *gynécée*, qu'il soit simple ou multiple, si on le considère comme constitué par la transformation d'une seule feuille, ou bien comme résultant de la réunion, de la fusion, de la combinaison de plusieurs feuilles en un seul organe.

De Candolle a nommé *carpelles* les organes élémentaires dont la réunion forme le pistil. Le carpelle est au pistil ce que le sépale est au calice, le pétale à la corolle, l'étamine à l'*androcée*. C'est la réunion des *carpelles* qui forme ordinairement le pistil, comme la réunion des pétales forme la corolle, comme la réunion des étamines forme l'*androcée*.

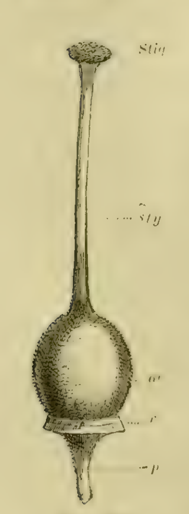
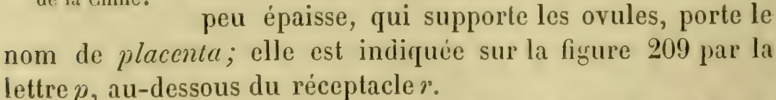


Fig. 209. Pistil de Primevère de la Chine.

Le sépale, le pétale, l'étamine ne sont que des feuilles modifiées ; il en est de même du carpelle, qui prend naissance pendant les phases de la métamorphose des feuilles.

On distingue dans un pistil trois parties : l'*ovaire*, le *style* et le *stigmate*. Ces trois parties sont très appréciables dans la figure 209?, qui représente le pistil de la *Primevère de la Chine*. Le stigmate est représenté par les lettres *stig*, le style par les lettres *sty*, l'ovaire par les lettres *ov*.

L'*ovaire* est la partie du végétal qui doit contenir les graines, c'est-à-dire les *ovules*, lesquels, fécondés et développés, plus tard deviendront les *graines*. La partie, ordinairement un peu épaisse, qui supporte les ovules, porte le nom de *placenta*; elle est indiquée sur la figure 209 par la lettre *p*, au-dessous du réceptacle *r*.



Le sommet de l'ovaire se prolonge en un filet, tantôt long, tantôt court, le *style*, et qui est l'analogue de la nervure moyenne de la feuille. Le *style* porte l'appareil glanduleux destiné à recevoir les grains de pollen et à favoriser la fécondation, c'est-à-dire le *stigmate*.

Le *style* n'a pas sur toute son épaisseur la même consistance. Son axe est occupé par un tissu mou, à travers lequel peut che-

miner le *tube pollinique*, et que l'on désigne sous le nom de *tissu conducteur*. Il aboutit à l'ovaire, et descend jusqu'au voisinage des ovules.

Le *stigmate*, qui est la partie supérieure du pistil, et dont la forme est d'ailleurs très variable, est essentiellement formé par une masse de cellules minces, transparentes, lâchement unies, enduites d'une matière mucilagineuse gluante. Il est ainsi parfaitement propre à recevoir et à retenir les grains de pollen.

Les carpelles ont plus de tendance à se souder entre eux que les organes plus extérieurs; ce qui tient sans doute à leur plus grand rapprochement, déterminé soit par leur position, soit par la pression des organes extérieurs. Cette soudure peut avoir lieu par les ovaires seuls ; par les ovaires, les styles et les stigmates; enfin par les stigmates seuls.

Lorsque deux ou plusieurs carpelles se soudent ensemble par les ovaires, il en résulte un ovaire composé de plusieurs ovaires partiels, qui y déterminent autant de loges qu'il y avait d'abord de carpelles.



Fig. 210.
Pistil d'Ellébore fétide.

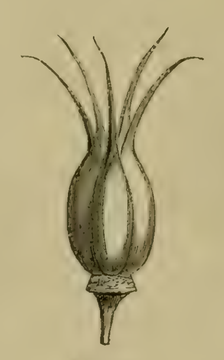


Fig. 211.
Ovaire de Nigelle des champs.

Dans l'*Ellébore fétide* (fig. 210), la soudure des ovaires a lieu par la base seulement; dans la *Nigelle des champs* (fig. 211), jusqu'à moitié de leur longueur. Mais le plus fréquemment la soudure se fait jusqu'au sommet.

Lorsque les styles sont soudés entre eux, au moins dans une partie notable de leur longueur, il résulte de cette cohérence un style en apparence unique, mais constitué réellement par autant de styles partiels qu'il y avait de carpelles. Dans ce cas,

le nombre des stigmates libres doit, s'ils sont simples, indiquer le nombre des loges de l'ovaire.

Les stigmates partiels peuvent également se souder, et constituer un stigmate en apparence unique, mais souvent divisé de manière à indiquer par le nombre de ses divisions le nombre des carpelles constituants du pistil.

Le nombre absolu des loges de l'ovaire pluriloculaire, tout en étant sujet à varier, est le plus généralement de 3 ; puis vient le nombre 2, le nombre 5 et rarement le nombre 4. Au reste, ce nombre n'est pas toujours constant aux divers âges de la fleur. Il arrive quelquefois qu'il se multiplie par la formation de cloisons, dont le développement est ultérieur, comme cela se voit dans les *Verveines*, les Labiées, qui primitivement n'ont que 2 loges, et plus tard en offrent 4, par le partage ultérieur des loges primitives en deux compartiments, comme cela se voit encore dans les *Lins*, dont les cinq loges primitives se partagent, à un moment donné, en deux par une cloison de nouvelle formation. Ces cloisons supplémentaires qui masquent ainsi la structure initiale de l'ovaire se nomment *fausses cloisons*.

L'ovaire est ordinairement apparent ou libre et on peut l'apercevoir en regardant au fond de la fleur : on l'appelle alors *ovaire supère*, comme dans les *Pavots* (fig. 212) et les *Lis*. D'autres fois, le sommet seul de l'ovaire se montre au fond de la fleur ; il est soudé avec le réceptacle, il faut regarder pardessous la fleur pour l'apercevoir : l'ovaire est dit alors *infère* ou adhérent, comme dans le *Caféier*, la *Garance* (fig. 213), les *Melons*.

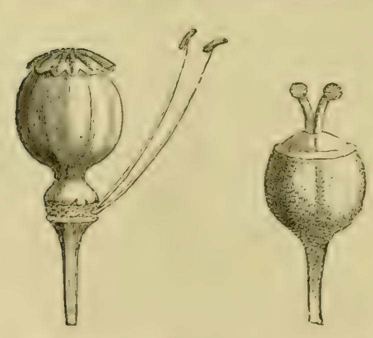


Fig. 212. Ovaire supère de la Fleur du Pavot.

Fig. 213. Ovaire infère de la Fleur de la Garance.

Nous avons dit plus haut qu'on appelle *ovules* les petits corps attachés aux placentas, et qui, plus tard, deviendront des graines. Ces ovules se composent d'un mamelon central, nommé *nucelle*, adhérant par sa base à un double sac qui n'offre qu'une ouverture très petite correspondant au sommet libre du nucelle.

Le sac extérieur se nomme *primine*, le sac intérieur *secondine*. L'ouverture de cette double enveloppe est le *micropyle*. Le point d'adhérence du *nucelle* avec ses téguments se nomme la *chalaze*. Il est des ovules qui n'ont pas de *primine*. Il en est qui n'ont ni *primine* ni *secondine*. Mais ces cas sont rares. Le point par lequel les ovules s'attachent, soit directement, soit indirectement, au placenta, par l'intermédiaire d'un petit cordon, ou *funicule*, porte le nom de *hile*.

Tous les ovules n'ont pas la même forme. L'ovule de la *Rhubarbe* (fig. 214) a la forme d'un œuf. Son hile est diamétralement opposé au micropyle. Ce genre d'ovule se nomme *orthotrope*.

Dans l'*Ellébore*, au contraire, l'ovule a son point d'attache placé près du micropyle, et on remarque sur un de ses côtés



Fig. 214. Ovule orthotrope de la Fleur Rhubarbe.



Fig. 215. Ovule anatrope de la Fleur d'Ellébore.

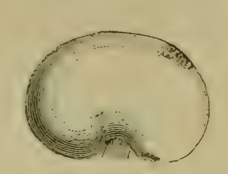


Fig. 216. Ovule campylitrope de la Fleur de Haricot.

un renflement en forme de cordon, qui s'étend sur toute sa longueur et porte le nom de *raphé* (fig. 215). Ce genre d'ovule s'appelle *anatrope*.

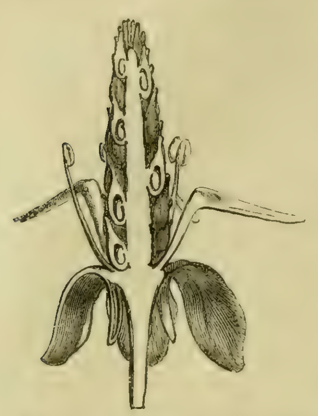
Dans le *Haricot* l'ovule a, de même, son point d'attache placé près du micropyle; mais comme il n'y a pas de raphé et qu'il est courbé en façon de rein, on dit qu'il est *campylitrope* (fig. 216).

Telles sont les trois formes principales des ovules. La seconde est la plus commune, la première est la plus rare.

RÉCEPTACLE.

Le calice, la corolle, les étamines, les pistils, s'insèrent sur l'extrémité du pédoncule floral, qui porte le nom de *réceptacle*.

La forme du *réceptacle* est très variable. Dans les *Renoncules* il est conique : le calice, la corolle, les étamines et le pistil s'insèrent et s'étagent successivement sur ses flancs, ces derniers organes occupant jusqu'à son sommet. Dans le *Myosurus* (fig. 217), le *réceptacle* de la fleur s'allonge tellement qu'il ressemble à un petit épi dont les fleurs seraient les carpelles.


Fig. 217. Réceptacle de la Fleur du Myosurus.

Comme dans ces circonstances les étamines sont insérées au-dessous des pistils, on dit que les étamines sont *hypogynes*.

Dans l'*Abricotier*, le *Pêcher* (fig. 218), le réceptacle de la fleur a la forme d'une coupe, au fond de laquelle se trouve le pistil, tandis que la corolle et les étamines s'insèrent sur ses bords. Les étamines alors entourent le pistil, et sont dites *périgynes*.

Dans la *Rose* (fig. 219), le réceptacle se creuse tellement qu'il prend la forme d'une bouteille, dont le fond est occupé par les carpelles et sur les bords supérieurs de laquelle s'insèrent les sépales, les pétales et les étamines. Celles-ci sont encore périgynes.


Fig. 218. Réceptacle de la Fleur de Pêcher.

Fig. 219. Réceptacle de la Fleur de la Rose pinpinella.

Dans tous les exemples que nous avons cités jusqu'ici, le pistil ne contracte aucune adhérence avec le réceptacle. Aussi dans tous ces cas, dans celui même où le réceptacle est creusé en bouteille, l'ovaire est *libre*, ou *supère*. Mais il n'en est pas toujours

ainsi. Le réceptacle creusé en coupe se soude asssez fréquemment avec la partie ovarienne des carpelles qu'il renferme, et cette soudure se fait plus ou moins haut, de manière à présenter tous les degrés possibles d'adhérence.

C'est ce qu'on voit dans la fleur des *Saxifrages* (fig. 220), du *Pommier* du *Néflier*, des

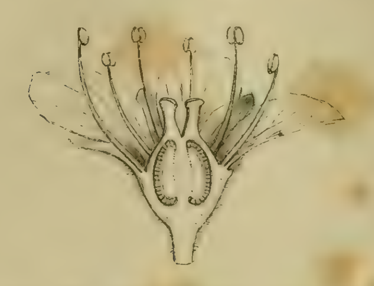


Fig. 220. Ovaire adhérent. (Fleur de Saxifrage.)



Fig. 221. Ovaire adhérent. (Fleur de Fuchsia.)

Myrtes du *Fuchsia* (fig. 221). L'ovaire est dit alors *adhérent.*

FRUIT.

Les fleurs n'ont qu'une existence éphémère. Après la fécondation, elles disparaissent; l'ovaire, fécondé et grossi, persiste seul. Les débris flétris et désséchés de la corolle jonchent la terre ou sont emportés par les vents. Mais si la plante a perdu ce qui lui prêtait son élégante décoration, si elle n'a plus cette parure brillante qui attirait et charmait nos yeux, le spectacle qui reste a bien son intérêt. C'est une décoration nouvelle qui remplace la première, et nous n'avons pas beaucoup à regretter à ce changement de tableau. Aux blanches fleurs des Rosacées succèdent les jeunes fruits, aux teintes d'un vert engageant. En se dépouillant de leur corolle, les Sorbiers, les Néfliers, les Nerpruns, étalent des fruits d'un rouge écarlate. Aux fleurs parfumées des Orangers succèdent les pommes d'or des Hespérides; aux tendres corolles du Cerisier le globe empourpré de

la Cerise. La verdure de nos moissons séchées par le soleil de juillet fait place aux épis jaunissants, courbés sous le poids de leur fruit dur et corné. Comment ne pas admirer le tendre duvet de la Pêche, les globes énormes des Cucurbitacées, la chair épaisse et succulente de la savoureuse Prune, la substance nutritive des Légumineuses ou les grappes vermeilles de la Vigne, que dore le soleil d'automne? Si les fleurs éveillent en nous le sentiment du bonheur et de la joie, les fruits nous annoncent l'abondance et la richesse. L'homme contemple avec une juste satisfaction ce résultat, longtemps attendu, de ses soins et de ses travaux.

La fécondation des fleurs une fois opérée, la vie se concentre dans les ovules, ainsi que dans l'ovaire qui les renferme et les protège. Ces deux parties continuent à croître, et offrent bientôt de nouveaux caractères. L'ovule devient la *graine*, l'ovaire devient le *péricarpe* et leur ensemble constitue le *fruit*. Le fruit est donc l'ovaire qui a mûri, ou qui a *noué*, comme disent les jardiniers.

L'aspect du fruit n'est pas le même suivant que l'ovaire était libre ou adhérent. Dans le premier cas, le fruit n'offre à sa surface que la cicatrice du style, et quelquefois, à sa base, les restes du calice, de la corolle, de l'*androcée*. Dans le second cas, le fruit présente à sa surface, et près de son sommet, les restes ou les cicatrices d'insertion des sépales, des pétales, des étamines. C'est ainsi qu'une pomme, un coing, une groseille, qui résultent de la maturation d'un ovaire adhérent, sont munis d'un *œil*, qui manque complètement à la prune, à la cerise, à la pêche, parce que ces derniers fruits résultent de la maturation d'un ovaire libre.

« L'analogie des fruits avec les feuilles, dit Adrien de Jussieu, se montre dans leur nutrition aussi bien que dans leurs caractères extérieurs. Comme les feuilles, quoique à un degré plus faible, les fruits, verts sous l'action de la lumière, prennent dans l'air environnant de l'acide carbonique, en dégageant de l'oxygène ; la nuit, ils prennent de l'oxygène en dégageant de l'acide carbonique. Leur vie passe par les mêmes phases; leurs tissus, d'abord mous et riches en sucs, se solidifient graduellement, et, arrivés à une certaine période, commencent à se dessécher, à perdre la couleur verte, pour en prendre une autre, soit celle de feuille morte, soit des teintes différentes analogues à celles que certaines feuilles revêtent en automne ; et le péricarpe flétri continue à rester attaché à l'arbre ou tombe en se désarticulant. »

Les fruits peuvent se diviser en deux grandes sections : les fruits *secs* et les fruits *charnus*.

Fruits secs. — Parmi les fruits secs, il en est qui s'ouvrent, à la maturité, pour laisser échapper les graines; il en est, au contraire, qui restent toujours clos. De là la division des fruits secs en *déhiscents* et *indéhiscents*.

Les fruits du *Pissenlit*, de la *Chicorée*, du *Sarrasin*, du *Bleuet* (fig. 222), de la *Renoncule* (fig. 223), sont secs et ne s'ouvrent



Fig. 222.
Akène de Bleuet.



Fig. 223.
Akène de Renoncule.



Fig. 224.
Samare de l'Orme.

pas. La graine unique qu'ils contiennent n'adhère pas au péricarpe : on nomme ce genre de fruits *akènes*.

L'Orme a pour fruit un *akène;* seulement, comme il est entouré d'un repli membraneux en façon d'aile, on le nomme

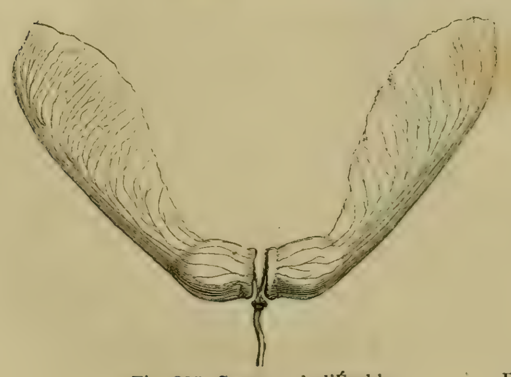


Fig. 225. Samare de l'Érable.



Fig. 226. Caryopse du Blé.

samare. La figure 224 représente le samare de l'*Orme*, la figure 225 le samare de l'*Érable*.

Le fruit du *Blé*, de l'*Orge*, de l'*Avoine*, etc., est, comme l'akène, sec et indéhiscent; mais la graine unique qu'il renferme adhère au pécicarpe, de manière à ne former qu'un seul corps avec lui : ce fruit s'appelle *caryopse*. La figure 226 représente le fruit, ou le *caryopse*, du *Blé*, selon le terme botanique.

Que de variété, dans la manière dont s'ouvrent les fruits secs! Les uns, composés d'un seul carpelle, s'ouvrent en deux valves, qui portent chacune un rang de graines sur un de leurs bords, telles sont les *gousses* du *Pois*, des *Haricots* (fig. 227), etc. Les autres se fendent longitudinalement d'un côté, et prennent, en s'étalant, la forme d'une feuille qui porterait des graines sur ses deux bords : c'est le *follicule;* tel est celui de l'*Aconit* (fig. 228).

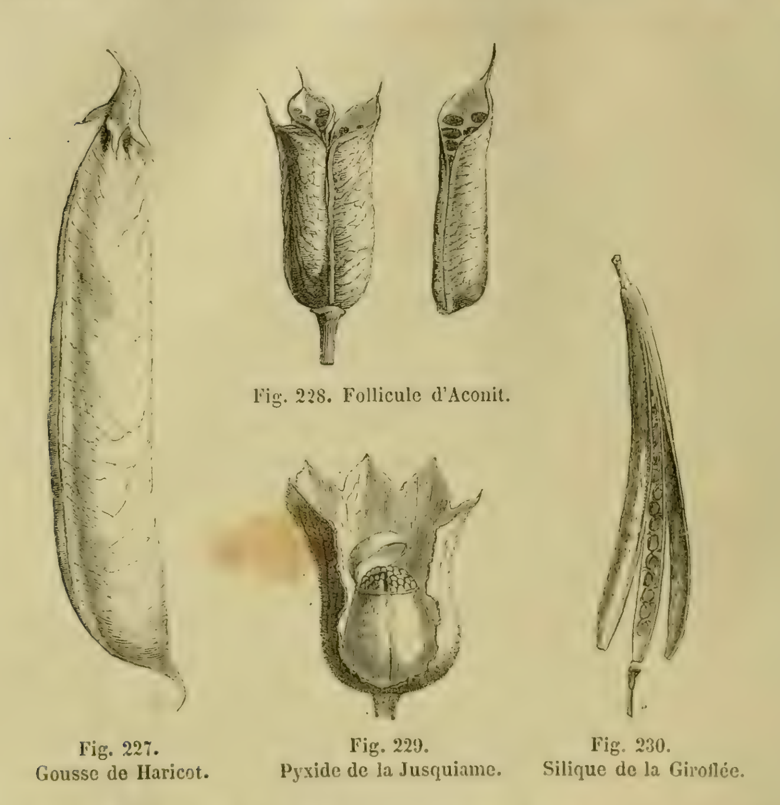


Fig. 228. Follicule d'Aconit.

Fig. 227. Gousse de Haricot.

Fig. 229. Pyxide de la Jusquiame.

Fig. 230. Silique de la Giroflée.

Il est des fruits secs qui s'ouvrent en deux parties par une fente horizontale circulaire, en sorte que la partie supérieure du fruit se détache comme un opercule. Ce genre de fruit sec se nomme *pyxide;* on le voit dans le *Mouron rouge*, la *Jusquiame* (fig. 229).

Chez d'autres, le péricarpe se détache en deux valves, qui mettent à nu, par leur chute, un châssis formé par les placentas garnis de leurs graines. Ce genre de fruit se nomme *silique :* tel est le fruit de la *Giroflée* (fig. 230).

Est-il rien de plus ingénieux que le mode de déhiscence de la capsule du *Coquelicot* ou du *Pavot* (fig. 231)? L'ouverture de ce fruit se fait par un certain nombre de petites valvules réfléchies, disposées en cercle au-dessous du sommet aplati du fruit. Ces graines y sont très nombreuses; mais, grâce à l'élégante disposition que nous venons de rapporter, elles ne tombent, pour ainsi dire qu'une à une, lorsque le vent incline la capsule, qui forme ainsi une sorte de semoir naturel.



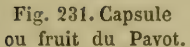


Fig. 231. Capsule ou fruit du Pavot.



Fig. 232. Capsule ou fruit de la Digitale.



Fig. 233. Capsule ou fruit de la Tulipe.

Le fruit de la *Digitale* (fig. 232), qui est aussi une *capsule*, s'ouvre en deux valves, par le décollement des cloisons, et chaque valve correspond à une carpelle (déhiscence *septicide*). La capsule de la *Tulipe* (fig. 233) s'ouvre en trois valves; chaque valve correspond à deux moitiés de carpelle, et porte une cloison sur son milieu (déhiscence *loculicide*).

Dans quelques plantes la dispersion des graines est assurée par des moyens assez difficiles à expliquer. Tout le monde sait qu'il suffit de toucher le fruit des *Balsamines* pour que ses valves se roulent tout à coup sur elles-mêmes, et projettent les graines à une certaine distance. C'est cette propriété qui a fait d nner à l'une des espèces de la famille de ces plantes le nom d'*Impatiente n'y touchez pas*.

Le fruit capsulaire et ligneux du *Sablier élastique* (fig. 234), arbre américain de la famille des Euphorbiacées, est composé de 12 à 18 *coques*, qui, par la dessiccation, s'ouvrent subitement, par le dos, en deux valves et se détachent de l'axe avec une sorte de détonation. On a beau entourer un de ces fruits avec des fils de métal, la force de déformation est telle que les valves s'écartent encore l'une de l'autre. Enfin, pour prendre plus près de nous un dernier exemple, les graines des *Géraniums*, (fig. 235) sont enfermées dans de petites loges membraneuses, qui sont enchâssées au bas d'un axe allongé et soutenues par un filet qui part du sommet de cet axe. A la maturité, ce filet se courbe en volute ou en spirale, et en soulève la loge, avec la graine qu'elle contient dans sa cavité. C'est ainsi que le fruit du *Géranium bec de grue*, qu'on rencontre à chaque instant aux environs de Paris, ressemble à une sorte de candélabre à cinq branches suspendues au sommet d'une colonne centrale.



Fig. 234. Fruit du Sablier élastique.

Fig. 235. Fruit du Géranium bec-de-grue.

Fruits charnus. — Quand le parenchyme des fruits prend un grand développement et qu'il se gonfle de liquides, le fruit devient *charnu*. L'homme tire de ce genre de fruits un si grand parti pour sa nourriture, qu'il a exclusivement appelé *arbres fruitiers* ceux qui fournissent ce produit végétal. D'après cette singulière erreur, on croirait que l'*Abricotier*, le *Pêcher*, etc., portent seuls des *fruits*, et que tous les autres arbres en sont privés! Il y a ici un étrange désaccord entre la science et le langage vulgaire.

Le fruit *charnu* est coloré en vert dans les premières phases

de son développement. Il dégage alors, comme toutes les parties vertes des végétaux, de l'oxygène à la lumière solaire, et de l'acide carbonique pendant la nuit. Mais bientôt son volume augmente; il reçoit par son pédoncule l'eau et les substances minérales indispensables à son développement. C'est dans cette première période que les principes immédiats solubles prennent naissance; leur proportion s'accroît à mesure que le fruit se developpe. Ces corps solubles sont : le tannin, les acides organiques, qui varient suivant les différents fruits (acide malique, citrique, tartrique, etc.), le sucre, la gomme, la pectine, etc.

La formation de la pectine, substance qui compose les *gelées* des confitures de nos ménages, est due à la réaction des acides sur une matière insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, qui accompagne presque constamment la cellulose dans le tissu des végétaux.

Le sucre provient de la modification de certaines matières neutres, comme la gomme et l'amidon. En effet, l'amidon existe en grande quantité dans certains fruits verts, et il en disparaît complètement au moment de la maturité. Il est donc extrêmement probable que c'est cet amidon qui se transforme en sucre (glucose) sous l'influence des acides. Le tannin lui-même, qui existe dans presque tous les fruits verts, et qu'on ne retrouve plus dans un fruit mûr, se transforme en glucose, sous l'influence des acides.

La disparition de l'acidité dans les fruits est le fait le plus curieux de la maturation. On a constaté que cette disparition n'est pas due à la saturation des acides par les bases minérales, que les acides ne sont pas simplement masqués par le sucre ou les matières mucilagineuses existant dans le fruit mûr, mais qu'ils sont vraiment détruits pendant la maturité. C'est le tannin qui disparaît le premier, puis viennent les acides, comme les acides tartrique, oxalique, acétique, malique, etc.

Le moment où le tannin et les acides ont disparu est celui que l'on choisit, en général, pour manger les fruits. Si on attendait plus longtemps, le sucre lui-même disparaîtrait, et le fruit serait fade.

Vers l'époque de la maturité, les fruits exhalent de l'acide carbonique. Ils ne présentent plus, dès lors, aucun dégagement d'oxygène pendant le jour, et, comme toutes les parties non vertes des végétaux, ils *respirent*, à la façon des animaux.

Le fruit peut enfin subir un troisième ordre de modification : nous voulons parler du *blésissement*. Cette modification nouvelle a également pour effet de faire disparaître du fruit les principes immédiats qu'il renferme. Une Nèfle, par exemple, d'abord très acide et astringente, perd son acide et son tannin, et ne devient comestible que lorsqu'elle est *blette*. Mais ce qui établit une grande différence entre la maturité et le *blésissement* d'un fruit, c'est que ce dernier état se manifeste seulement lorsque, la peau du fruit s'étant modifiée, l'air a pu pénétrer dans les cellules du péricarpe, les colorer en jaune et les détruire en partie.

Nous n'avons pas besoin de rappeler le rôle immense que jouent les fruits charnus dans la production des boissons alimentaires. Le jus du fruit de la vigne qui a subi la fermentation, nous donne le vin ; le jus fermenté de nombreuses variétés de Pommes et de Poires nous donne le cidre et le poiré.

C'est dans les fruits charnus que l'on distingue le plus aisément les trois parties constitutives du *péricarpe*, c'est-à-dire de cette partie du fruit qui forme les parois de l'ovaire. Ces trois parties sont, en allant de dehors en dedans : l'*épicarpe* (ἐπί, au-dessus, καρπός, fruit), membrane épidermique plus ou moins épaisse, — le *mésocarpe* (μέσος, milieu, καρπός, fruit), qui constitue ordinairement la chair ou la pulpe des fruits, — et l'*endocarpe* (ἔνδον, en dedans, καρπός, fruit), qui forme souvent le noyau des fruits, mais dont la consistance varie, comme nous le verrons bientôt.

L'ovaire résultant de la transformation physiologique d'une feuille, et le fruit n'étant qu'un ovaire mûr, on peut considérer l'*épicarpe* et l'*endocarpe* comme représentant les deux épidermes de cette feuille, et le *mésocarpe* comme le parenchyme de cette feuille primitive.

Comment faut-il classer les fruits charnus?

La plupart des botanistes actuels n'admettent que deux classes de fruits charnus : les *drupes* et les *baies*.

La Pêche, la Cerise, la Prune, la Nèfle, la Cornouille, sont des *drupes;* le Raisin, la Groseille, la Pomme, l'Orange, la Grenade, sont des *baies*.

Tous ces fruits sont plus ou moins charnus ou pulpeux. Ils sont, de plus, *indéhiscents;* mais il y a dans les *drupes* un ou plusieurs noyaux qui manquent dans les *baies*.

Jetons d'abord un coup d'œil sur les *drupes.*

Dans la Pêche, la Cerise et la Prune, qui résultent de la maturation d'un ovaire simple et supère, il est facile de distinguer trois parties : 1° une peau extérieure, plus ou moins épaisse, lisse ou veloutée, ou couverte d'une sécrétion cireuse, connue sous le nom de *velouté :* c'est l'*épicarpe ;* 2° une chair épaisse, pulpeuse, succulente : c'est le *mésocarpe;* 3° un noyau ligneux, lisse ou creusé d'anfractuosités profondes, qui constitue la chambre solide et protectrice de la graine : c'est l'*endocarpe.*

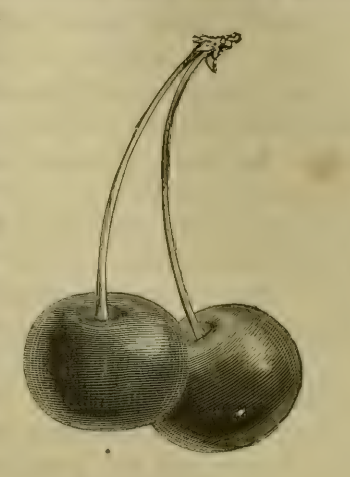


Fig. 236. Cerise.

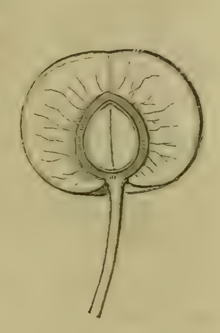


Fig. 237. Coupe d'une Cerise.

La figure 236, qui montre la forme du fruit de la Cerise, et la figure 237, donnant une coupe verticale du même fruit, font voir les dispositions intérieures et extérieures de cette *drupe.*

Le fruit du *Néflier* résulte de la maturation d'un ovaire infère, composé, à 5 loges, soudé avec une enveloppe extérieure, que l'on considère comme une expansion du réceptacle floral. Aussi ce fruit est-il encore couronné par les sépales du calice. La même Nèfle présente cinq noyaux osseux plongés au sein d'une masse pulpeuse, qui résulte de la transformation et de la fusion des parois ovariennes (moins les endocarpes ligneux) et de ce réceptacle envahisseur.

Le petit fruit oblong et rouge du *Cornouiller* est pareillement une *drupe,* qui résulte de la maturation d'un ovaire infère et composé. Ici seulement les noyaux se sont soudés entre eux, de telle sorte qu'on en trouve au centre un seul qui présente deux ou trois loges contenant la semence.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que dans la Pèche, la Cerise, la Prune, la partie comestible provient exclusivement de la maturation du péricarpe, ou des parois de l'ovaire, tandis

que dans la Nèfle, ou le fruit du *Cornouiller*, la partie comestible résulte non seulement de la maturation du péricarpe, mais aussi de la transformation du calice de la fleur qui s'est accru et est devenu succulent.

Les *baies* sont, comme les drupes, des fruits charnus et indéhiscents, mais privés de noyau. Telles sont les baies de la *Vigne* ou du *Groseillier* (fig. 238). Il faut remarquer seulement, à l'occasion de ce dernier fruit, que sa partie comestible et pulpeuse n'appartient pas seulement au péricarpe, mais aussi aux graines, qui présentent un *testa* gélatineux assez développé. Les graines de la Grenade présentent également un *testa* rempli de pulpe.



Fig. 238. Baies du Groseillier.

Il est d'autres baies dont la structure est si particulière, qu'on leur a donné des noms spéciaux. Nous nous contenterons de mentionner ici les fruits des *Pommiers* et des *Orangers*.

La Pomme résulte de la maturation d'un ovaire infère et composé, à 5 loges. Il est enveloppé, comme le fruit du *Néflier* ou du *Cornouiller*, par une expansion du réceptacle floral. Cette enveloppe est devenue charnue et succulente, comme l'ovaire avec lequel elle est confondue, et dont l'endocarpe seul, qui tapisse la cavité des cinq loges, est mince et cartilagineux. L'endocarpe constitue ces sortes d'écailles qui s'arrêtent souvent entre les dents lorsqu'on mange une pomme.



Fig. 239. Coupe d'une Orange.

Le fruit de l'*Oranger* (fig. 239) résulte de la maturation d'un ovaire supère, composé et à plusieurs loges. La peau extérieure, colorée en jaune, à surface mamelonnée, parsemée de glandes qui sécrètent un liquide odorant, est l'*épicarpe*. La

couche blanche, spongieuse et sèche, qui suit immédiatement la peau extérieure, est le *mésocarpe*. Enfin la mince membrane qui tapisse les *quartiers*, est l'*endocarpe*. Ces quartiers eux-mêmes forment autant de loges contenant les graines vers leur angle interne, et remplies d'un tissu nouveau et particulier. Ce tissu se développe sur la paroi opposée de chaque loge. Il y apparaît d'abord sous la forme de poils. Ces petits organes, se multipliant, encombrent peu à peu la cavité entière, se gorgent de sucs, et finissent par constituer un parenchyme succulent, c'est-à-dire la pulpe savoureuse de l'Orange.

Ainsi, dans cet admirable fruit, la partie comestible n'appartient pas au *mésocarpe*, comme dans la Cerise ou le Raisin; on peut même dire qu'elle n'appartient qu'accessoirement au *péricarpe*, puisqu'on rejette les trois parties principales qui constituent ce tégument. La partie comestible est un tissu additionnel pour ainsi dire, et qui n'existe pas dans d'autres fruits.

On voit, par cet exemple, combien est variable la structure des fruits, et quelles difficultés doit en présenter l'étude quand on veut embrasser le règne végétal tout entier. Aussi bornerons-nous là ces considérations scientifiques sur les fruits secs et charnus. Seulement, pour compléter le rapide aperçu qui précède, nous nous arrêterons un instant sur quelques fruits vulgaires, dont les aspects divers et particuliers exigent quelques mots d'explication.

Qu'est-ce que la *Fraise?* La partie charnue, succulente, qui la constitue essentiellement, est-elle le fruit? En aucune façon. Les véritables fruits du Fraisier (et ils sont très nombreux) sont ces petits globules brunâtres, secs, insipides, croquant sous la dent, qui restent au fond du vase, mêlés à des petits fils noirâtres, quand on a arrosé les fraises avec du vin. Les petits grains brunâtres sont des *akènes*, c'est-à-dire les véritables fruits; les petits fils noirâtres sont les styles de la fleur séchée. Ce que nous mangeons dans la Fraise, c'est le réceptacle de la fleur, lequel, peu à peu, se gorge de sucs, augmente de volume, déborde les petits *akènes*, les enchâsse



Fig. 240. Fraise.

dans son parenchyme, et prend, avec une riche couleur, une odeur des plus suaves, une saveur douce, aromatique et acidule.

Au contraire, dans la *Framboise* (fig. 241), le réceptacle est sec et porte un certain nombre de fruits, qui, loin d'être des *akènes*, comme dans la Fraise, sont de petites *drupes*. Le siège de la partie charnue et sapide se trouve ici entièrement déplacé.

Dans la *Figue* (fig. 242), la partie comestible est, comme pour



Fig. 241. Framboise. Fig. 242. Fruit composé de la Figue. Fig. 243. Mûre.

la Fraise, constituée par un réceptacle fait en forme de gourde, épaissi, charnu et succulent. Les véritables fruits, que le lecteur aura sans doute pris pour les graines elles-mêmes, et qui sont des *akènes*, sont insérés à la face interne du réceptacle. Mais la Figue présente cette différence avec la Fraise que, tandis que tous les fruits de la fraise appartiennent à une même fleur, tous les fruits d'une même figue appartiennent à autant de fleurs différentes.

La *Mûre* (fig. 243) n'est pas un fruit charnu proprement dit, c'est un *akène*, renfermé dans un calice persistant devenu charnu.

On appelle *cône*, le fruit propre à un groupe naturel de

plantes désignées pour cela sous le nom de *Conifères*.

Le *cône* est un fruit sec, composé d'un grand nombre de graines cachées dans l'aisselle de bractées dures et très développées. La figure 244 représente le *cône du Pin*.

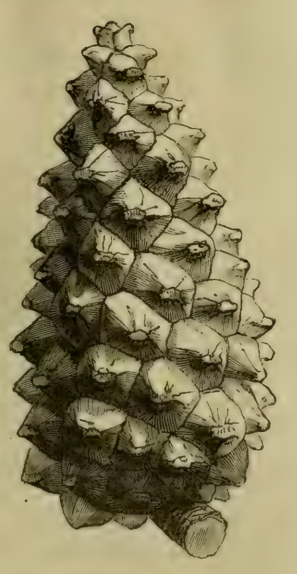


Fig. 244. Cône du Pin.

GRAINE.

La graine est la partie essentielle du fruit. Elle présente au dehors un système d'enveloppes protectrices, qui est ordinairement double. C'est à cette enveloppe défensive qu'elle doit les aspects les plus variés.

Les graines sont tantôt lisses, comme celles du *Tabac* (fig. 245), ou du *Poirier* (fig. 246); tantôt ridées, chagrinées, comme celles de la *Nigelle* (fig. 247); papilleuses, comme celles de la *Stellaire* (fig. 248); alvéolées, comme celles du *Coquelicot* (fig. 249);



Fig. 245. Graine striée du Tabac.



Fig. 246. Graine lisse du Poirier.



Fig. 247. Graine plissée de la Nigelle.



Fig. 248. Graine papilleuse de la Stellaire.

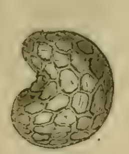


Fig. 249. Graine alvéolée du Coquelicot.

ailées, comme celles du *Pin* (fig. 250); velues, comme celles du *Cotonnier* (fig. 252).

Toute la partie qui est ainsi recouverte et protégée par cet appareil tégumentaire, se nomme l'*amande*.

Le caractère essentiel de l'amande, c'est de contenir l'*embryon*, c'est-à-dire un individu nouveau, une petite plante en miniature, qui présentera bientôt les caractères de la plante dont cet embryon est appelé à conserver l'espèce.

On distingue dans l'embryon : une petite tige, ou *tigelle* — une petite racine, ou *radicule ;* — un petit bourgeon, ou *gemmule.*

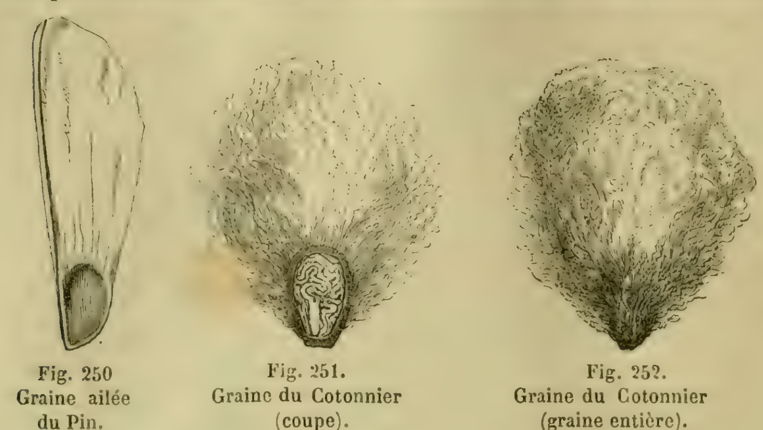


Fig. 250
Graine ailée
du Pin.

Fig. 251.
Graine du Cotonnier
(coupe).

Fig. 252.
Graine du Cotonnier
(graine entière).

Entre la radicule et la gemmule, on trouve la première feuille, ou les deux premières feuilles de l'embryon. Ces premières feuilles se nomment *cotylédons.*

La figure 253 montre ces diverses parties sur un embryon d'*Amandier.*

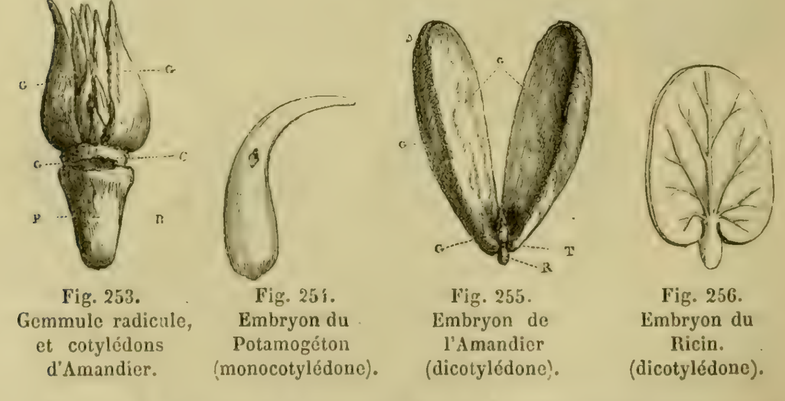


Fig. 253.
Gemmule radicule,
et cotylédons
d'Amandier.

Fig. 254.
Embryon du
Potamogéton
(monocotylédone).

Fig. 255.
Embryon de
l'Amandier
(dicotylédone).

Fig. 256.
Embryon du
Ricin.
(dicotylédone).

Quand la plante n'a qu'une seule feuille germinative, ou qu'un seul cotylédon, comme le *Blé*, la *Tulipe*, le *Palmier*, le *Potamogeton* (fig. 254), on dit que l'embryon est *monocotylé* et la plante *mooncotylédone.* Quand il y en a deux, comme dans la *Rose*, l'*Amandier* (fig. 255), le *Ricin* (fig. 256) le *Haricot,* on dit qu'il est *dicotylé*, et la plante est *dicotylédone.*

Les cotylédons du *Ricin* (fig. 256) sont minces et offrent à

leur surface des nervures bien distinctes. Ils ressemblent à de petites feuilles ; mais ceux de l'*Amandier*, du *Haricot* sont épais, charnus, et ne présentent, au premier abord, rien qui ressemble à une feuille. C'est qu'ils ont subi des modifications profondes et essentielles, appropriées aux fonctions qu'ils doivent remplir dans l'acte de la germination.

Dans un grand nombre de cas, l'amande est exclusivement constituée par l'embryon, c'est-à-dire que la graine tout entière n'est formée que de l'embryon et d'une enveloppe tégumentaire. Mais souvent aussi il se développe autour, ou à côté de l'embryon, un corps accessoire, complètement indépendant, sorte de réservoir de matière nutritive, dans lequel l'embryon puise les substances nécessaires à son premier développement. Ce corps, c'est l'*albumen*.

Quand l'albumen manque, ce sont les cotylédons qui le remplacent dans ses fonctions de nourrice de la jeune plante, et c'est dans ce but qu'ils subissent les modifications dont nous venons de parler. Ainsi, dans la graine du *Haricot*, qui ne possède pas d'albumen, les cotylédons, très développés, sont-ils tout gorgés de substances nutritives, dont l'embryon tirera un excellent parti, et dont nous provoquons la formation dans le jardinage, car elle constitue pour l'homme un bon aliment. Dans la graine du *Ricin*, qui renferme un *albumen* volumineux, les cotylédons conservent les caractères propres aux organes qu'ils représentent : ils sont minces et foliacés.

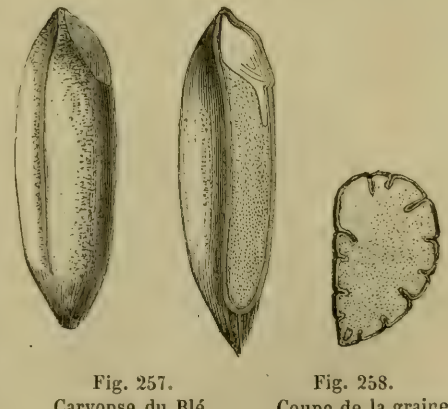


Fig. 257. Caryopse du Blé.

Fig. 258. Coupe de la graine du Lierre.

L'*albumen* varie beaucoup dans son volume, dans sa nature, dans sa position par rapport à l'embryon. Il est très considérable dans le *Blé* (fig. 257) et dans le *Lierre* (fig. 258) ; il est réduit à une couche mince dans les *Ketmies*.

L'embryon est placé latéralement, à la base de l'abumen, dans le *Blé*. Il entoure complètement cet albumen dans la *Nielle des*

champs (fig. 259). Il en est, au contraire, entouré de toutes parts dans la graine de l'*Oxalis* (fig. 260).

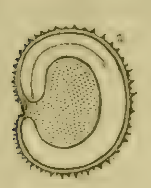


Fig. 259.
Coupe de la graine de la Nielle des champs.

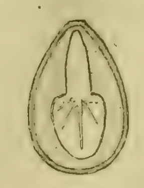


Fig. 260.
Coupe de la graine de l'Oxalis.

Arrêtons-nous un moment sur la structure de l'*albumen* et sur la nature chimique des éléments qu'il renferme.

L'albumen est toujours exclusivement formé de tissu cellulaire. On n'y observe ni fibres, ni vaisseaux. Ces cellules ont tantôt des parois minces comme dans le *Ricin*, le *Blé* et les autres céréales ; tantôt des parois très fortement épaissies, comme on peut le voir dans le tissu corné et résistant du noyau de la *Datte* ou fruit du Dattier (fig. 261), qui n'est autre chose que l'albumen de la graine.

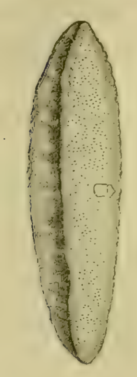


Fig. 261.
Graine coupée du fruit du Dattier (Datte).

Dans le grain du *Blé* et des autres céréales, c'est la fécule qui prédomine à l'intérieur des cellules de l'albumen.

La forme des grains amylacés varie avec les espèces, et cette forme n'est pas sans importance. Si l'on ajoute, en effet, à ce caractère quelques autres considérations, tirées de leur grandeur et de la structure des grains d'amidon qu'ils renferment, on pourra reconnaître l'origine d'une fécule inconnue, par une simple observation microscopique, et découvrir ainsi, d'un coup d'œil, la falsification d'une farine.

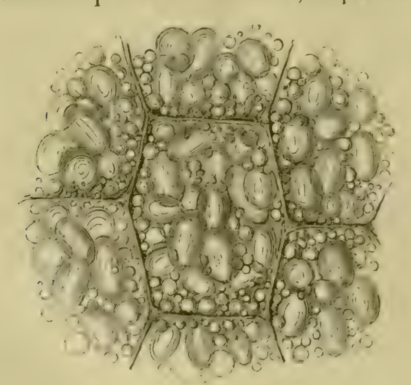


Fig. 262.
Granules d'amidon du Blé, vus au microscope.

Les grains d'amidon du *Blé* (fig. 262) sont lenticulaires, ellipsoïdes, ovoïdes ; leur plus grand diamètre atteint à peine $0^{mm},0325$. Il est très facile de les distinguer de ceux de la Pomme de terre (fig. 263), qui sont

généralement plus volumineux, ovoïdes, munis d'une ponctuation autour de laquelle on observe des zones plus ou moins régulières et plus ou moins marquées.

Dans le *Maïs*, les granules amylacés de la partie cornée de l'albumen sont polyédriques, et offrent presque tous une ponctuation placée à leur centre.

Dans l'*Avoine* (fig. 264), les granules d'amidon sont de plu-



Fig. 263.
Granules de fécule de Pomme de terre.

Fig. 264.
Granule d'amidon de l'Avoine.

sieurs sortes. Il en est de simples, dont le contour peut être arrondi, ovoïde, fusiforme. Il en est qui sont formés de deux, trois, quatre ou d'un nombre un peu plus élevé, mais restreint, d'éléments. Enfin il en est de composés, qui sont sphériques ou ovoïdes, dont le diamètre peut atteindre jusqu'à cinq centièmes de millimètre et dont la surface est comme une mosaïque de segments polyédriques.

On trouve d'autres substances organiques, en même temps que l'amidon dans les cellules, à parois très minces, de l'albumen du *Ricin*, comme dans les cellules, à parois très épaisses, de l'albumen de la *Datte*. La matière grasse abonde dans ces cellules. Elles sont gorgées de corpuscules d'une structure complexe, et dont la nature chimique n'est pas encore bien déterminée. Ces corpuscules, qui dans certaines plantes ne

sont pas sans quelque ressemblance avec des grains d'amidon, ont reçu le nom de *grains d'aleurone*. Plus ou moins solubles dans l'eau, ils se colorent en jaune par l'iode. Les grains d'amidon, au contraire, sont, comme on le sait, insolubles dans l'eau, et se colorent en bleu par l'iode.

Après ces considérations morphologiques et anatomiques sur la graine, nous avons à dire quelques mots sur le transport, la vitalité des graines en général, enfin sur le phénomène physiologique de la germination.

Le vent, les cours d'eau, les blocs de glace charriés par les mers septentrionales, l'action des animaux, enfin celle de l'homme, c'est-à-dire ses cultures, ses vaisseaux, ses marchandises, ses voyages, telles sont les causes, plus ou moins puissantes, qui opèrent le transport des graines d'un lieu à un autre.

Si l'on considère qu'une multitude de graines sont légères, velues, pourvues de sortes de petites ailes ou d'aigrettes, on comprendra que le vent soit la cause la plus générale et la plus ordinaire de la dissémination des germes végétaux sur toute la surface d'un pays. Les fleuves entraînent les graines des plantes à de grandes distances. Si leur cours va du nord au sud ou en sens inverse, ils portent les espèces végétales dans des climats où elles ne sauraient vivre ; mais si le fleuve coule de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est, les graines végétales, transportées par les eaux courantes d'un point à un autre du globe, pourront étendre beaucoup les limites ordinaires de la végétation de ces plantes.

Les courants marins qui longent les côtes, ou qui passent d'une terre à une autre terre voisine, transportent les graines d'étape en étape, pour ainsi dire. Dans ce dernier cas, les graines restent peu de temps dans l'eau ; par conséquent, elles s'altèrent peu. En outre, la température graduée des localités successives qu'elles atteignent est favorable à leur acclimatation et à leur développement ultérieur.

Le rôle des glaçons dans le transport des graines végétales ne manque pas d'une certaine importance. Les navigateurs des mers polaires ont souvent rencontré des glaçons chargés d'une masse énorme de débris, mêlés de terre et de graines. Des plantes végètent sur ces débris. Si le glaçon vient à échouer sur une côte éloignée, il y dépose les graines, qui

bientôt produisent des plantes, lesquelles se répandent ensuite dans la contrée.

La dissémination des graines est, dit-on, favorisée par les migrations lointaines des oiseaux granivores. Cependant l'influence des oiseaux, dans le cas qui nous occupe, paraît de peu d'importance. La plupart des oiseaux détruisent complètement les graines en les digérant : ce n'est que par exception que les graines traversent, sans être détruites, le tube intestinal de ces animaux.

« Les oiseaux omnivores, dit le célèbre botaniste Auguste de Candolle, recherchent souvent les baies qui contiennent de petites graines dures, comme les raisins, les figues, les framboises, les fraises, l'asperge, le gui, etc. Leur estomac n'est pas aussi destructeur que celui des gallinacés, et il paraît que les petites graines peuvent traverser leur canal alimentaire sans s'altérer. Lorsque ces oiseaux sont voyageurs, ce qui n'est pas rare dans les régions tempérées et boréales, ils peuvent emporter fort loin des graines, en particulier lorsqu'ils quittent à l'automne les pays du Nord pour gagner le Midi; car, à cette époque, il y a beaucoup de fruits mûrs dans la campagne. Les grives, dont plusieurs changent de pays, soit en Europe, soit en Amérique, peuvent ainsi transporter des espèces. Lorsqu'elles avalent une trop grande quantité de fruits à noyaux, elles les digèrent mal et peuvent en semer les noyaux. C'est une observation de Linné, lequel assure aussi que l'alouette sème beaucoup de graines dans les champs. »

C'est par le même procédé, c'est-à-dire par une digestion incomplète des graines qui ont servi à leur alimentation, que certains quadrupèdes, particulièrement les herbivores, peuvent quelquefois transporter des graines d'un pays à l'autre. C'est ce qui arrive pour les Rennes, animaux qui vivent en troupes dans les plaines de la Sibérie, et qui, à une certaine époque, émigrent par bandes considérables. Tel est aussi le rôle que jouent des troupeaux de bétail que l'homme conduit souvent à de grandes distances, dans nos climats européens, et en général dans tous les pays civilisés.

L'action de l'homme pour la dissémination des graines végétales se manifeste de mille manières. Nous emprunterons à M. Alphonse de Candolle quelques considérations intéressantes à ce sujet.

« Les premières peuplades qui se sont répandues sur chaque continent, dit ce savant botaniste, ont porté probablement avec elles quelques espèces de plantes utiles et surtout quelques-unes de ces graines qui s'attachent aux vêtements et aux animaux domestiques et qui se développent

bien dans le voisinage des habitations, près des fumiers, des terrains brûlés et des décombres. Plus une population est faible, plus elle est étrangère aux arts de la civilisation, plus ces premiers transports de graines sont insignifiants. Ensuite la population devenant plus dense, plus civilisée, l'agriculture ayant pris naissance et étendu son domaine, les occasions de transport se multiplient. Les peuples chasseurs ou pasteurs parcourent sans doute d'assez vastes étendues de pays, mais les peuples cultivateurs préparent des terrains propres à recevoir des espèces nouvelles et, faisant venir les graines de leurs champs de pays plus ou moins éloignés, ils introduisent avec elles des plantes diverses dont plusieurs naturellement deviennent spontanées. Enfin, lorsque la guerre a créé de vastes empires et forcé les hommes à de nombreux voyages, lorsque la navigation s'est étendue, lorsque des terres nouvelles ont été mises en rapport avec les anciennes, que l'agriculture a pu exporter ses produits et que l'horticulture s'est mise à peupler les jardins de milliers d'espèces étrangères, alors les transports de graines sont devenus de plus en plus nombreux. Ils ont pris une influence tout à fait prépondérante sur les transports par des causes naturelles [1]. »

Le commerce, qui, par ses vaisseaux, porte aux extrémités du globe les produits des échanges des peuples ; qui fournit à l'Europe les produits du nouveau monde, et qui rend, en échange, à l'Amérique les productions de l'ancien monde, est quelquefois un agent indirect du transport des graines végétales. Les laines des moutons de Buenos-Ayres, du Mexique ou de la Plata, apportées en Europe, retiennent, engagées dans les toisons, des graines et des débris de plantes de ces contrées. Ces toisons, arrivées en Europe, sont nettoyées, battues et lavées. C'est alors que les graines s'en détachent. Elles peuvent germer sur ce nouveau terrain et transplanter sous nos climats des espèces végétales des régions situées au delà de l'Atlantique. Au bord de la rivière du Lez, près de Montpellier, dans un lieu nommé *Port-Juvénal*, les laines d'Amérique sont reçues, pour être nettoyées, purifiées et vendues aux fabricants de draps de Lodève. Or, les graines des plantes d'Amérique, apportées par ces toisons, ont fini par germer dans les environs du *Port-Juvénal;* si bien que tous les botanistes célèbres de Montpellier, les de Candolle, les Dunal, les Delille, les Godron, les Ch. Martins, ont vu et étudié, dans cette petite région du midi de la France, plusieurs espèces végétales empruntées à la flore de Buenos-Ayres ou du Mexique.

M. G. Planchon, aujourd'hui professeur à l'École supérieure

1. *Géographie botanique.*

de pharmacie de Paris, dans sa thèse intitulée : *Des modifications de la Flore de Montpellier depuis le seizième siècle jusqu'à nos jours,* présentée en 1864 à la Faculté des sciences de Montpellier pour le doctorat ès sciences, a donné des renseignements précis sur ce que l'on nomme la *Flore du Port-Juvénal.*

« Tous les botanistes connaissent de réputation le Port-Juvénal et le caractère exotique de sa flore. Ils savent comment les laines étrangères exploitées dans nos environs apportent avec elles de nombreuses graines ; comment étendues, après le lavage, sur des champs caillouteux que nous nommons *prés a laine,* elles laissent tomber ces germes sur le sol échauffé par les rayons solaires, et comment enfin toute une végétation exotique se trouve ainsi transplantée dans nos environs. Il ne sera cependant pas inutile, pour notre sujet, de rappeler les principaux traits de l'histoire commerciale et botanique de cette localité.

« Les *prés à laine* du Port-Juvénal existent depuis longtemps. Un traité passé le 6 janvier 1700, entre Mme de Graves, concessionnaire du canal du Lez, et le corps des marchands de laine, autorisait ces derniers à utiliser, pour l'étendage de leurs marchandises, l'espace consacré de nos jours au même objet. Il est même probable, d'après quelques termes du traité, que les environs du port avaient été affectés à cet usage dès la création du canal, en 1686. Il y aurait donc déjà près de deux siècles qu'une flore exotique aurait eu l'occasion de s'établir à nos portes.

« Les laines étrangères provenaient toutes primitivement du bassin de la Méditerranée, et au commencement du siècle le commerce de cet article ne s'était guère étendu au delà de ces limites. Le Levant, la Barbarie l'Espagne, l'Italie, parfois la Russie méridionale, étaient les points principaux d'où provenaient ces importations ; aussi les premières plantes observées aux environs des étendages et citées par de Candolle, appartiennent-elles toutes à la région méditerranéenne. Les mêmes habitudes ont subsisté jusque vers 1830 ; mais, à partir de cette époque, le commerce s'est tourné vers l'Amérique et principalement vers Buénos-Ayres et le Rio de la Plata. C'est encore de nos jours à ces régions lointaines que s'adressent nos principaux négociants.

« De tout temps, les laines ont été soumises au même traitement : plongées d'abord dans l'eau chaude, puis lavées à l'eau froide et étendues sur les prés pour y sécher.

« Les botanistes se sont surtout préoccupés de la première opération ; ils se sont demandé quelle influence elle pouvait avoir sur la faculté germinative des graines, et ils s'en sont peut-être exagéré les mauvais effets. Une température trop haute serait nuisible aux marchandises : l'eau ne s'élève pas au-dessus de 50°, et les laines n'y restent plongées qu'un instant. Si donc quelques germes peuvent être détruits par une trop forte chaleur, le plus grand nombre conservent leur vitalité, et l'on peut même croire que les opérations du lavage, loin de nuire à leur développement, le facilitent et l'accélèrent en rendant beaucoup moins résistantes les enveloppes de la graine.

« Il n'y a guère plus de cinquante ans que cette végétation exceptionnelle a attiré l'attention des botanistes. Magnol n'y fait aucune allusion,

ce qui nous ferait présumer qu'elle n'avait guère d'importance à cette époque. Les ouvrages de Sauvages et de Gouan ne font mention d'aucune espèce à laquelle on puisse attribuer ce mode d'introduction. Salzmann, Requien, Bouschet-Doumenq, au commencement du siècle, sont les premiers à recueillir quelques plantes exotiques dans les prés à laine, et de Candolle constate, pour la première fois, le résultat de leurs recherches dans la seconde édition de sa *Flore française*.

« Une fois avertis de la présence de ces richesses aux environs de Montpellier, les botanistes y recherchent à l'envi de nouvelles plantes. Millois, jardinier en chef, en découvre un certain nombre que Loiseleur des Longchamps admet dans son *Flora gallica* ; Delille se livre plus particulièrement à cette étude ; il décrit les formes nouvelles et confie à l'habile pinceau des Node la reproduction des plus intéressantes. M. Touchy seconde activement les recherches du savant professeur et les continue avec une louable persévérance. Ses herborisations multipliées au Port-Juvénal augmentent dans des proportions considérables l'herbier spécial de cette localité et en forment une collection précieuse.

« Delile avait fait de nombreuses descriptions de plantes trouvées dans les prés à laine, mais il n'avait jamais donné de travail d'ensemble. M. Godron a comblé cette lacune par son *Flora Juvenalis*, publié en 1853. Les matériaux nombreux amassés déjà dans l'herbier du Jardin lui ont permis d'énumérer 390 espèces dont 82 non encore décrites.

« La session extraordinaire de la Société botanique, tenue à Montpellier en 1857, a attiré à la localité, désormais bien connue, du Port-Juvénal, de nombreux visiteurs et des explorateurs habiles. MM. Cosson, Gay, Lespinasse, Durieu de Maisonneuve, etc., ont signalé leur passage par la découverte de plusieurs espèces intéressantes, et le premier a pu, dès l'année suivante, publier un supplément au *Flora Juvenalis* de Godron, augmentant de 68 espèces le catalogue de 1853.

« Ce dernier document porte donc à 458 le nombre des plantes trouvées au Port-Juvénal. Elles se répartissent, au point de vue de leur habitation, de la façon suivante :

Europe (sauf la région méditerranéenne)			20
Région de la Méditerranée			356
Amérique	septentrionale	10	28
	méridionale	18	
Afrique centrale			1
Australie			1
Espèce cosmopolite			1
Espèces à patrie inconnue			51
			458

« Il est digne de remarque que les plantes américaines soient en si petit nombre : sur les 407 espèces dont la patrie est connue, moins de 7 p. 100 viennent du continent transatlantique, tandis que 86 p. 100 appartiennent à quelques points de la région méditerranéenne. Or, si l'on considère que la plupart des espèces du Port-Juvénal ne font que passer dans cette localité, disparaissant parfois l'année même de leur introduction ; et d'un autre côté que, depuis plus de trente ans et dans la période des explora-

tions les plus actives, les laines exploitées dans nos environs ont été apportées presque exclusivement de l'Amérique méridionale, on s'étonnera de ce manque de proportion entre le nombre des espèces originaires d'un pays et la quantité des marchandises qui en sont provenues. On se gardera dès lors de résoudre, comme a essayé de le faire M. Godron, une question commerciale au moyen d'une question botanique. Si rationnelle que puisse paraître à *priori* la déduction du savant botaniste, elle est formellement contredite par les faits.

« Je viens de parler du caractère adventif de la flore du Port-Juvénal. On croit trop souvent que les prés à laine sont une espèce de jardin botanique où croissent à foison et côte à côte les espèces exotiques les plus variées. Il n'en est rien. Les 458 espèces qui y ont été signalées n'y ont apparu que successivement et sont le produit de plus de quarante années de nombreuses et persévérantes recherches. M. Touchy, dans une de ses communications à la *Société botanique*, établissait avec raison trois catégories dans les plantes du Port-Juvénal :

1° *Espèces transitoires*, ne paraissent que de temps en temps pour disparaître presque aussitôt; ce sont principalement les espèces des genres : *Trigonella*; *Medicago*; *Trifolium*; *Enarthrocarpus*; *Diplotaxis*; *Sinapis*; *Rapistrum*; *Aira*; *Briza*; *Bromus*; *Festuca*; *Vulpia*; etc.

2° *Acclimatées*, se renouvelant chaque année : *Centaurea iberica*; *C. diffusa*; *Verbascum cuspidatum*; *V. mucronatum*; *Ægylops cylindrica* ; *Æ. ventricosa.*

3° *Naturalisées*, s'étant propagées dans le pays, dont elles ont enrichi la flore. Ce sont celles qui nous intéressent le plus.

« Dans sa *Flore française*, de Candolle cite l'*Onopordon virens* (*O. tauricum*) comme ayant été trouvé par M. Pouzin sur la route de Montpellier à Pérols, sans indiquer les relations de cette localité avec le Port-Juvénal. Il n'est pas douteux cependant que cette espèce orientale ne fût sortie dès cette époque de l'enceinte des prés à laine et ne fût déjà répandue dans le voisinage. De nos jours elle a gagné du terrain : elle s'est étendue dans la direction de la rivière, et ne s'arrêtera probablement pas à ses limites actuelles. C'est en tout cas une acquisition assurée pour notre flore, la plus remarquable que nous devions à la végétation exotique du Port-Juvénal.

« Les *Verbascum*, qu'on signale comme s'y étant naturalisés, ont une aire beaucoup plus restreinte et ne s'éloignent guère des environs immédiats du Port. De Candolle, dans sa *Flore française*, signalait le *Verbascum candidissimum* (nunc *mucronatum*) au Port-Juvénal et à Grammont. Il semble depuis lors avoir disparu de cette dernière localité.

« En somme, l'*Onopordon virens* est la seule espèce d'une aire un peu étendue qu'ait apportée à notre flore cette riche colonie, établie à nos portes depuis plus de deux siècles et qui s'est successivement recrutée dans les quatre parties du monde.

« Une végétation semblable, signalée par MM. Lespinasse et Théveneau, celle des lavoirs à laine de Bessan, a encore moins donné de plantes nouvelles à notre flore. 44 espèces ou variétés étrangères ont passé dans cette localité, sans s'y fixer ou se répandre hors de son enceinte. Il est vrai que l'établissement a subsisté à peine quelques années, et que le terrain affecté à l'étendage a subi, depuis 1859, une transformation complète qui a dû

faire disparaître les moindres traces de ces espèces transitoires. Les galets ont été enlevés, le sol labouré et livré à la culture[1]. »

Une autre cause peut encore produire le transport des graines. C'est le sable employé comme lest des navires. Le sable, qui joue souvent le rôle de lest, contient presque toujours quelques graines des plantes des régions où il a été pris. Jeté sur le rivage d'un autre pays, il y introduit le germe de nouvelles espèces, quand elles trouvent dans ce nouveau terrain les conditions physiques et chimiques qui leur conviennent. Si le climat leur est favorable, les graines ne tardent pas à lever et à s'établir du moins temporairement dans le pays. MM. Lespinasse et Théveneau ont recueilli, pendant les années 1856, 1857 et 1858, nous dit M. G. Planchon, dans la thèse dont nous venons de citer un extrait, trente-trois espèces étrangères à la flore de Montpellier et provenant de cette origine. Comme pour les plantes du Port-Juvénal, ces espèces ne sont guère, d'ailleurs, que transitoires dans le pays[2].

Le transport des fourrages d'un pays à l'autre peut être la cause d'une apparition de plantes exotiques. On en a eu un exemple assez curieux en France, en 1872. Dans les régions du centre de la France, on vit apparaître un nombre considérable de plantes fourragères exotiques, à la suite du séjour plus ou moins prolongé qu'avaient fait, dans ces contrées, nos troupes, pendant les néfastes années 1870 et 1871. La dissémination de ces végétaux étrangers avait pour cause l'emploi de fourrages d'outre-mer. Les graines de ces fourrages tombées sur le sol avaient donné naissance à une végétation luxuriante, qui excitait au plus haut degré l'avidité du bétail.

Les plantes méditerranéennes, algériennes pour la plupart, ayant bravé la rigueur des frimas, ayant supporté victorieusement les épreuves d'un hiver exceptionnel, se propagèrent avec une excessive abondance, au point de constituer artificiellement de remarquables spécimens de prairies naturelles, véritables oasis implantées sur des sols arides où nulle végétation de quelque importance ne s'était montrée jusqu'alors. On se serait étonné, à bon droit si l'on n'en eût connu la cause, de rencontrer ces plantes, avec une telle abondance, et en espèces

1. In-4°, Montpellier, 1864, chez Boehm, p. 39-43.
2. Thèse citée, p. 44.

aussi variées, au centre de la France, dans une zone beaucoup trop septentrionale pour le milieu qu'elles devraient naturellement occuper et préférer.

C'est dès le mois d'août 1870 que l'on constata cette apparition de plantes nouvelles apportées par les fourrages exotiques.

Les points sur lesquels a été le mieux observé ce phénomène au début, sont, dans le département de Loir-et-Cher : 1° sur la rive droite de la Loire, les abords du chemin de fer; et 2°, sur la rive gauche, l'ancien champ de course de Blois; puis dans les communes de Cour et de Cheverny.

Des observations du même genre ont été faites à Orléans.

Dès le mois de mars 1871, les plantes nouvelles observées l'année précédente s'étaient développées, notamment à Blois et à Orléans, sur des sables arides, où de temps immémorial on ne voyait apparaître que des herbes chétives et rabougries. Chacun des emplacements fournissait une moyenne d'environ quatre-vingt-dix à cent espèces; mais, comme les espèces n'étaient pas identiques sur tous les points soumis à l'observation, le nombre des espèces, à la même date, s'élevait à cent cinquante-sept, réparties entre vingt et une familles végétales. Aujourd'hui cependant, par l'absence de culture, presque toutes ces espèces exotiques ont disparu du sol.

Combien de temps peut durer dans une graine la faculté de germer? Il est des graines qui perdent rapidement leur vie latente, ou, ce qui revient au même, leur faculté de germer. Il en est d'autres qui, placées dans les mêmes circonstances, conservent très longtemps leur vitalité. Les graines de beaucoup de plantes de la tribu des Légumineuses germent encore plusieurs années après la récolte. Tout le monde a entendu dire que des graines de *Haricot* extraites, de nos jours, de l'herbier de Tournefort, célèbre botaniste du dix-septième siècle, germèrent parfaitement. En 1824, on semait encore, au Jardin des Plantes de Paris, des graines de *Mimosa pudica* (Sensitive) récoltées à Saint-Domingue en 1738.

Si les graines sont placées dans des conditions spéciales, à l'abri des agents atmosphériques, dans une terre plus ou moins sèche et tassée, par exemple dans des tombeaux ou des cata-

combes, leur vitalité peut se conserver un temps prodigieux. C'est un fait d'observation constante, qu'après la destruction d'une forêt, on voit apparaître sur l'emplacement qu'elle occupait jadis, une végétation nouvelle. On a admis, pour expliquer ce fait, que les graines d'arbres enfouies à l'époque de l'existence de la forêt s'étaient conservées dans le sol, que leur vie avait été suspendue pendant un nombre d'années considérable, et que, sortant alors de leur sommeil léthargique, elles se développaient, sous l'influence de conditions nouvelles et favorables à leur germination. Cette hypothèse est assez plausible dans un certain nombre de cas; toutefois, comme aucune expérience scientifique rigoureuse n'a été faite à ce sujet, il se pourrait que, dans le cas dont il s'agit, la renaissance des arbres soit due à un transport par le vent ou par d'autres causes étrangères, de graines d'arbre qui auraient pu germer dès que le sol, devenu libre, à été rendu a la lumière.

On cite des exemples presque merveilleux de la longévité des graines. Lindley, savant botaniste anglais, affirme que des graines de Framboises, trouvées dans un tombeau celtique, qui comptait environ dix-sept-cents ans d'existence, ont parfaitement germé, et donné des *Framboisiers*, lesquels existent encore aujourd'hui dans le jardin de la *Société d'horticulture* de Londres. Ch. Desmoulins assure que des graines de *Luzerne lupuline*, de *Bleuet* et d'*Héliotrope*, trouvées dans des tombeaux romains, qui remontaient au deuxième ou au troisième siècle de l'ère chrétienne, ont, non seulement germé, mais donné naissance à des individus, qui ont ensuite fleuri et fructifié.

On a vu renaître en 1875, près d'Athènes, une plante dont les graines sommeillaient depuis quinze siècles. Le fait nous est garanti par un botaniste allemand, le professeur Van Hendreich.

On sait que les mines du Laurium, qui ont donné lieu à de longs débats diplomatiques, consistent en scories provenant de l'exploitation de pyrites faite par les anciens Grecs, mais qui contiennent encore beaucoup d'argent, métal que l'on extrait aujourd'hui en recueillant ces anciennes scories et les traitant par les procédés perfectionnés de l'art moderne.

Or, sous ces scories, depuis au moins quinze cents ans, dormait la semence d'une Papavéracée du genre *Glaucium*. Depuis qu'on a enlevé ces scories, pour les porter aux fourneaux, sur tout

l'espace qu'elles recouvraient, on a vu pousser et fleurir les jolies corolles jaunes de cette fleur, qui était inconnue à la science moderne, mais qui se trouve décrite dans Pline et Dioscoride. Elle avait donc disparu de la surface du globe depuis quinze ou vingt siècles.

Il faut cependant, pour de semblables faits, se tenir en garde, et n'ajouter foi qu'à ce qui est rigoureusement établi. Tout le monde a entendu parler de ces grains de Blé trouvés, à ce que l'on assurait, dans les tombeaux de l'ancienne Égypte. Il est reconnu aujourd'hui que l'on a abusé, dans cette affaire, de la crédulité des voyageurs. Une variété de blé dite *de Momie* circule, il est vrai, parmi les agriculteurs, mais aucun fait authentique ne justifie son nom.

Si la durée de la vitalité des graines est très variable, comme on vient de le voir, le temps nécessaire pour leur germination ne l'est pas moins. Certaines graines, comme celle du *Cresson alénois*, du *Pavot*, des céréales, germent en quelques jours. D'autres, comme celle du *Pêcher*, de l'*Amandier*, du *Noisetier*, du *Rosier*, exigent, pour *lever*, un an, ou même deux. Ces différences tiennent en partie à la grosseur des graines, à la dureté, à la nature osseuse de leurs téguments, et à la présence d'un noyau autour de la graine.

Il est des graines qui semblent, pour ainsi dire, tellement pressées de se développer, qu'elles germent dans le fruit même qui les renferme. Ce cas se présente assez fréquemment dans les citrons, et chez certaines Cucurbitacées. L'embryon du *Manglier*, arbre qui habite les marécages, l'embouchure des fleuves et les rivages de la mer, dans les régions équinoxiales de l'Amérique, se développe dans le fruit attaché encore aux branches, et souvent on voit pendre de ce fruit une racine de plus de 30 centimètres de longueur.

VIII

FÉCONDATION ET GERMINATION

L'étude que nous venons de faire de la fleur et du fruit nous permet d'aborder maintenant deux grandes questions de la physiologie végétale : en premier lieu, l'influence des étamines sur le pistil, ou la *fécondation* dans les plantes ; en second lieu, la *germination*.

FÉCONDATION.

De tous les phénomènes de la vie des plantes, il n'en est pas de plus intéressant, de plus remarquable en lui-même, que la fécondation. Quand l'existence des sexes chez les végétaux fut, pour la première fois, mise en évidence, cette découverte causa un étonnement général. Si les preuves les plus convaincantes si l'observation la plus vulgaire, n'eûssent permis à chacun de constater la réalité de la fécondation végétale, on n'aurait pas manqué de la classer parmi les plus singulières fantaisies sorties de l'imagination des poètes. La démonstration de l'existence des deux sexes dans les végétaux jeta un trait d'union brillant et inattendu entre les animaux et les plantes ; elle combla en partie l'abîme qui avait existé jusque-là entre ces deux grandes classes d'êtres vivants ; elle devint enfin une source inépuisable de réflexions et de rapprochements pour les naturalistes et les penseurs. En voyant l'espèce d'attraction d'un sexe végétal pour l'autre, en observant les phénomènes spontanés et divers de l'étamine et du pistil, on fut conduit à rapprocher les plantes des animaux,

à leur accorder une certaine portion de sensibilité et de mouvement volontaire. Beau texte de méditations pour les admirateurs de la nature ! Mais nous n'avons pas à entrer ici dans le domaine de l'imagination et de la poésie : revenons à la pure observation des phénomènes qu'il nous reste à décrire.

Les anciens n'avaient que des idées très vagues sur l'existance de la sexualité chez les végétaux. Cependant nous savons par Hérodote, que, de son temps, les Babyloniens distinguaient déjà des *Palmiers* de deux sortes : ils répandaient le pollen des uns sur les fleurs des autres, pour déterminer la production des fruits de cet arbre précieux.

Césalpin, philosophe, médecin et naturaliste italien, qui, au seizième siècle, professait à Pise la médecine et la botanique, remarqua que certains pieds de *Mercuriale* et de *Chanvre* restaient stériles et que d'autres donnaient des fruits. Il considéra les premiers comme des pieds mâles et les seconds comme des pieds femelles.

Au dix-septième siècle, Néhémie Grew, savant anglais, membre de la *Société royale de Londres*, qui publia, en 1682, une *Anatomie des plantes*, mais surtout Jacques Camerarius, botaniste allemand, né à Tubingue, montrèrent avec précision l'usage des deux parties essentielles de la fleur et le rôle que chacune d'elles joue pour opérer la fécondation des germes.

Dans une lettre devenue célèbre, *De sexu plantarum*, publiée en 1694, Camerarius mit en complète évidence le grand fait de l'existence des deux sexes chez les plantes. Cette découverte frappa au plus haut point l'esprit des naturalistes ; c'était là, en effet, une des plus éclatantes conquêtes dont se fussent encore enrichies les sciences naturelles.

Après les travaux de Camerarius, l'existence des sexes dans les végétaux fut généralement admise. Vainement Tournefort se montre incrédule. L'un de ses plus brillants élèves, Sébastien Vaillant, professe publiquement la théorie de la sexualité, au Jardin des Plantes de Paris. Enfin, en 1735, le célèbre Linné la rend populaire, en fondant sur les caractères sexuels des végétaux son vaste système de classification, dont nous aurons plus loin à apprécier la valeur.

Le pollen étant reconnu comme la substance destinée à féconder l'ovaire, il s'agissait de découvrir la manière dont les grains de pollen produisent la fécondation du germe végétal.

On crut d'abord que les grains de pollen s'ouvraient simplement sur le stigmate, et que les granules qu'ils contenaient, absorbés par ce stigmate, allaient former l'embryon, ou concourir à sa formation. C'était l'opinion la plus naturelle à concevoir *à priori*. Cependant l'observation prouva que les choses se passaient tout autrement, et d'une manière plus compliquée.

En 1823, un physicien et naturaliste italien, Amici, en observant le *Pourpier*, reconnut que les grains de pollen, loin de s'ouvrir, comme on le croyait, sur le stigmate, pour y répandre la matière fécondante, s'y changeaient peu à peu en une sorte de tube membraneux, qu'il désigna sous le nom de *tube* ou de *boyau pollinique*.



Fig. 265. Pollen émettant le tube pollinique.

La figure 265 fait voir les états successifs par lesquels passe le pollen, quand il émet son *tube*, ou *boyau* pollinique, au moment de la fécondation.

En 1827, un célèbre botaniste français, Ad. Brongniart (mort en 1876), reconnut par de longues recherches sur la fécondation, que le fait observé par Amici se produisait chez un grand nombre de plantes, et que, de plus, le tube pollinique pénétrait ordinairement à une certaine profondeur dans le style. Il cita le *Datura* comme une des plantes chez lesquelles le mode d'action du pollen sur le stigmate est le plus facile à observer.

« Ces sacs tubuleux, dit Ad. Brongniart, la plupart encore remplis de granules, se distinguent assez facilement par leur couleur brunâtre et leur opacité du reste du tissu du stigmate, et je ne saurais mieux comparer un de ces stigmates ainsi couvert de grains de pollen qu'à une pelote qui serait entièrement couverte d'épingles enfoncées jusqu'à la tête dans son intérieur. »

La figure 266 représente, d'après le beau mémoire d'Ad. Brongniart, la coupe verticale d'un stigmate de *Datura*, fécondé. On voit qu'il est sillonné, dans toute son épaisseur, par des *tubes* ou

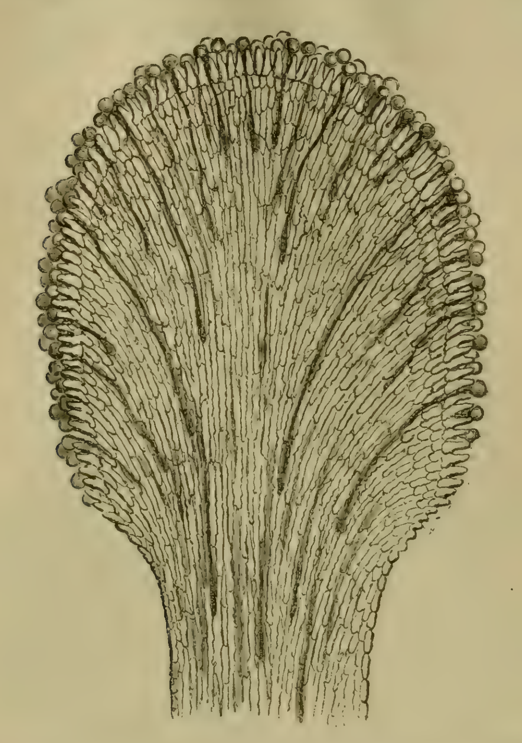


Fig. 266. Stigmate du Datura vu au microscope (coupe verticale).

boyaux polliniques. Tel est l'aspect que présente le stigmate du *Datura* vu à un fort grossissement microscopique.

La figure 267 a pour but de montrer le même stigmate chez la même plante, mais avec un grossissement plus fort. Les grains de pollen et les tubes polliniques sont encore amplifiés, pour mieux faire saisir leur structure et la marche des tubes à travers l'épaisseur du stigmate.

Pour faire parfaitement comprendre cette curieuse particularité organique, nous représentons dans la figure 268 le même stigmate du *Datura* vu à l'extérieur, et ressemblant, comme l'a dit Ad. Brongniart, à une pelote garnie d'épingles.

Mais, de nos jours, ces premières et belles observations

d'Ad. Brongniart ont été poussées plus loin, et voici, d'après les travaux récents, quel est le mode de progression du *tube pollinique*.

Ce tube qui, comme Ad. Brongniart l'a fait voir, s'allonge, par une sorte de végétation des plus remarquables, s'insinue dans les interstices du tissu cellulaire, que l'on a désigné, d'après

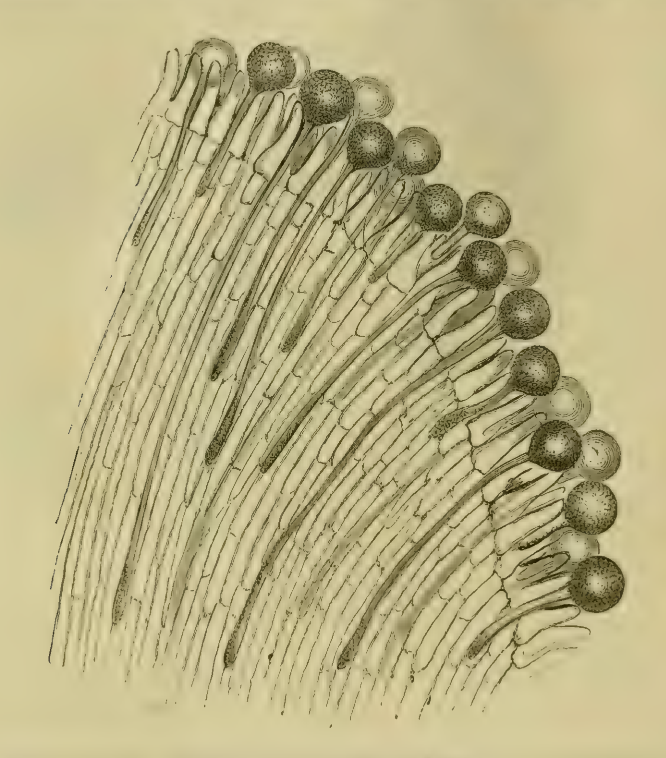


Fig. 267. *Tissu conducteur* du pollen chez le Datura, vu au microscope, à un plus fort grossissement.

cela, sous le nom de *tissu conducteur*, et par lequel il est sans doute nourri. Occupant le centre du style, ce tube parcourt ainsi toute sa longueur; il entre dans l'ovaire, et s'y met en rapport avec les ovules, en pénétrant par leur ouverture micropylaire.

La figure 269 est une coupe, vue au microscope à un assez fort grossissement, du stigmate, du style et de l'ovaire du Datura. Cette figure a pour objet de mettre en évidence le long trajet que suivent les tubes polliniques pour pénétrer depuis le stig-

mate jusqu'à l'intérieur de l'ovaire, où ils viennent chacun se mettre en rapport avec l'ovule.

Nous représentons, dans la figure 270, un des ovules, pris à part et grossi, pour mettre plus en relief le même phénomène. L'ovule représenté sur cette figure n'est plus emprunté au Datura, mais à la *Viola tricolor*. L'extrémité du tube pollinique, en



Fig. 268. Stigmate de Datura couvert de pollen, vu au microscope.

rapport avec le sommet du *nucelle*, va, dans ce végétal fécondé, se mettre plus profondément en rapport avec des cellules constitutives de ce nucelle, qui a pris un développement excessif, et porte le nom de *sac embryonnaire*, parce que c'est là que se développera l'embryon.

Le même organe, c'est-à-dire l'ovule au moment de la fécondation, est représenté dans la figure 271, qui donne une coupe intérieure de l'ovule du *Polygonum* vu au microscope avant et après la fécondation. A est l'ovule avant la fécondation, B le même organe après la fécondation. Sur

l'ovule fécondé, B, on voit le commencement de la formation du *sac embryonnaire*, au point de terminaison du tube pollinique.

Vers 1837, deux botanistes allemands, MM. Schleiden et

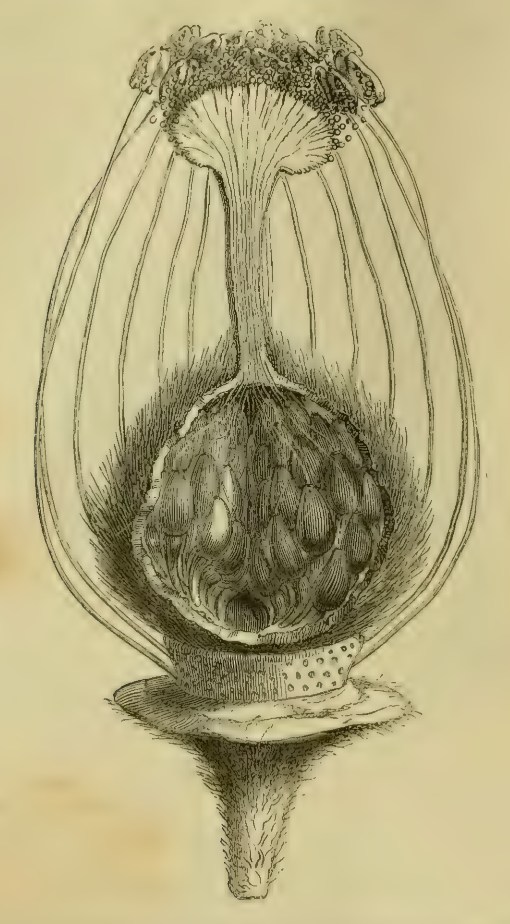


Fig 269. Ovaire du Datura vu au microscrope, montrant les ovules fécondés par le tube pollinique.

Horkel, annoncèrent que l'embryon végétal préexiste en germe dans le grain du pollen, et qu'il se forme de l'extrémité même du tube pollinique, lorsque cette extrémité s'est logée dans le sac embryonnaire, refoulé devant elle. Cette théorie, qui reproduisait, et semblait prendre sur le fait, dans le règne végétal, la célèbre hypothèse sur l'*emboîtement des germes*, émise

par Buffon pour le règne animal, a fait grand bruit de nos jours dans l'Europe savante. Plusieurs botanistes l'ont appuyée par leurs observations personnelles ; mais elle ne devait pas résister longtemps aux investigations multipliées que l'importance de la question provoqua de toutes parts.

MM. Amici, Mohl, Unger, Hoffmeister, démontrèrent bientôt, en effet, que le tube pollinique, parvenu jusqu'au sac embryonnaire, y demeure appliqué à sa paroi externe, et

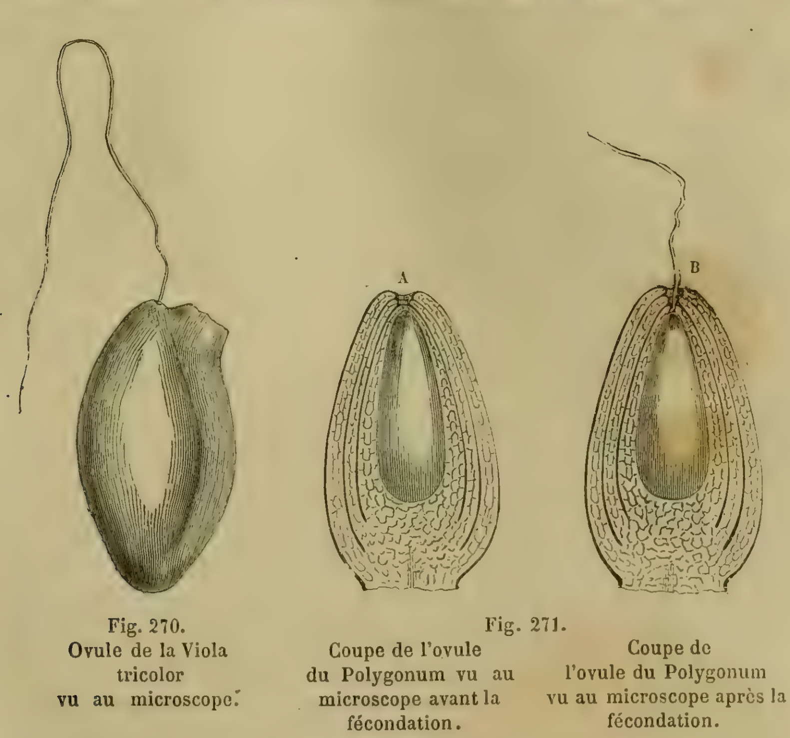


Fig. 270. Ovule de la Viola tricolor vu au microscope.

Fig. 271. Coupe de l'ovule du Polygonum vu au microscope avant la fécondation. Coupe de l'ovule du Polygonum vu au microscope après la fécondation.

qu'il *termine là son rôle et sa vie ;* tandis qu'une petite vésicule plongée dans le suc plastique dont le sac embryonnaire est rempli, absorbe, par endosmose, les éléments fécondateurs que le tube pollinique a sans doute laissés échapper au travers de sa membrane constitutive, et qu'il se développe alors, pour former embryon.

La théorie de Schleiden sur la préexistence des germes végétaux, reçut le dernier coup lorsque M. Tulasne, un des plus habiles anatomistes français, publia, en 1849, ses magnifiques études d'embryogénie végétale. M. Tulasne a toujours vu l'extré-

mité obtuse du tube pollinique s'appliquer sur la membrane du sac, sans y causer de dépression sensible et y adhérer fortement. A quelque distance du point de contact, se développe, sur la membrane du sac, une vésicule, à base circulaire, d'abord en

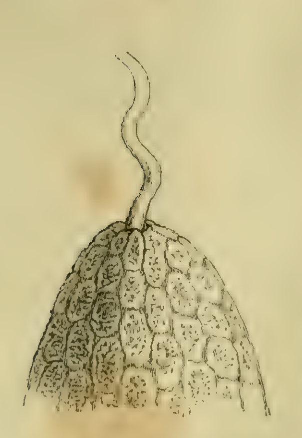


Fig. 272. Tube pollinique s'introduisant dans le nucelle.



Fig. 273. Tube pollinique qui a traversé le nucelle.



Fig. 274. Formation de la vésicule qui doit devenir l'embryon.

forme d'ampoule, et qui par la multiplication cellulaire se transforme bientôt en embryon.

La figure 272 montre, d'après le mémoire de M. Tulasne, la manière dont l'extrémité du tube pollinique vient s'introduire dans le *nucelle*. La figure 273 est une coupe intérieure du même organe, montrant la formation de la vésicule qui doit devenir l'embryon. La figure 274 fait voir que cette vésicule est devenue un globule de tissu parenchymateux, ébauche de l'embryon.

L'embryon, ainsi formé, peut acquérir un très grand développement, et absorber à son profit toute la matière plastique contenue dans le sac embryonnaire ; ou bien il ne prend que peu de volume, et cette matière plastique, devenue un tissu cellulaire permanent, constitue bientôt une partie accessoire, mais importante, de la graine, partie connue sous le nom d'*albumen*.

Nous venons d'exposer rapidement le rôle du pollen et de l'ovule dans le grand phénomène qui doit assurer la perpétuité de l'espèce ; mais, dans cet aperçu des actes les plus intimes de la fécondation végétale, nous avons présenté les faits sans nous préoccuper des circonstances extérieures, c'est-à-

dire des influences venues du dehors, qui la préparent, la déterminent et la favorisent. Nous devons maintenant entrer dans quelques détails à ce sujet. Nous parlerons, en même temps, de quelques phénomènes qui accompagnent la fécondation.

Dans un grand nombre de fleurs hermaphrodites, les étamines, à l'époque de la fécondation, élèvent leurs anthères plus haut que le stigmate. Au moment de l'ouverture des anthères, le pollen tombe donc naturellement sur le stigmate. Dans d'autres fleurs, les étamines portent leurs anthères moins haut que le stigmate, mais la fleur est habituellement penchée, comme dans le *Fuchsia :* le dépôt du pollen sur le stigmate se fait donc alors sans obstacles.

Quand les étamines et les pistils ne se trouvent pas rapprochés l'un de l'autre, la nature met en œuvre les moyens nécessaires pour provoquer ce rapprochement. Aussi observe-t-on chez les différentes plantes, à l'époque de la fécondation, des mouvements des étamines très curieux et très variés.

Chez les *Orties*, les *Pariétaires*, les *Mûriers*, les filets de l'étamine sont courbés sur eux-mêmes, sous la pression de l'enveloppe florale. Mais, dès que l'épanouissement a lieu, les filets se déroulent et projettent le pollen à plus d'un mètre de distance. Ce n'est là qu'un simple mouvement d'élasticité.

Dans la *Rue*, au moment de la fécondation, chacune des nombreuses étamines qui constituent l'androcée, s'infléchit sur le stigmate ; elle y dépose du pollen, et se relève ensuite, pour prendre sa position première. Il y a ici un mouvement individuel et vraiment spontané.

Dans la belle *Fleur de la Passion*, les styles sont d'abord dressés, mais, au moment de l'ouverture des anthères, on les voit s'abaisser vers les étamines, puis se relever et reprendre leur position première.

Si, dans la fleur de l'*Épine-vinette*, on vient à toucher une étamine avec la pointe d'une épingle, on voit cette étamine, par un mouvement brusque, s'appliquer sur le pistil, puis reprendre, au bout de peu de temps, sa position première, qu'elle quittera de nouveau si l'on produit une nouvelle irritation. Il y a ici un phénomène d'irritabilité qui n'existe point dans les cas précédemment cités.

Les poils qui recouvrent les styles des *Campanules* présentent

une propriété singulière. Ils se replient sur eux-mêmes, comme un doigt de gant dont on refoule l'extrémité libre, et dans ce retrait ils entraînent avec eux les grains de pollen, dont ils déterminent la chute.

Dans une jolie petite plante de la Nouvelle-Hollande, connue sous le nom de *Leschenanthia*, le stigmate a la forme d'une coupe et il est bordé de poils assez longs. Au moment de l'ouverture des anthères, une partie du pollen tombe dans la coupe stigmatique, qui se contracte, comme pour les embrasser, tandis que les poils se rapprochent, pour empêcher la sortie de la poussière fécondante.

Dans les faits que nous venons de signaler, ce sont les organes mêmes qui sont en action pour produire la fécondation de la fleur. Mais cet acte physiologique est souvent facilité par le concours des agents extérieurs. Les vents peuvent transporter le pollen à une certaine distance, et favoriser ainsi beaucoup la fécondation dans les fleurs des plantes *monoïques*, *dioïques* ou *polygames*. Les insectes, par leurs mouvements d'une fleur à l'autre, deviennent souvent les instruments actifs de la fécondation végétale.

Dans les Orchidées, chez lesquelles le pollen a une structure si particulière, l'intervention des insectes paraît favorable, mais non indispensable, à la fécondation.

A l'époque où la doctrine de la sexualité des végétaux, popularisée par Linné, était combattue par quelques esprits arriérés, un patient observateur, Conrad Sprengel, épiait, pendant de longues heures, l'instant où un insecte, arrêté sur une fleur pour y puiser ses sucs odorants, déposait quelques grains de pollen sur le stigmate de cette fleur. Sprengel constatait, de cette manière, un fait naturel, intéressant sans aucun doute, mais il n'apportait aucun argument contre la doctrine de Linné, et l'ouvrage qu'il publia, pour développer tous ses arguments contre la sexualité des végétaux, n'amena aucun changement dans le courant des idées nouvelles.

Dans certains climats, les Oiseaux-mouches sont d'utiles auxiliaires de la fécondation des fleurs.

La main de l'homme intervient fréquemment pour pratiquer des fécondations artificielles. Nous citerons comme exemple la fécondation des *Dattiers*, qui est mise en pratique dans l'Algérie et dans tout l'Orient. Écoutons, à ce sujet, un botaniste qui a observé les choses sur les lieux :

« C'est vers le mois d'avril, dit M. Cosson, que le Dattier commence à fleurir et qu'on pratique la fécondation artificielle. Les spathes mâles sont fendues, au moment où l'espèce de crépitation qu'elles produisent sous le doigt indique que le pollen des fleurs de la grappe est suffisamment développé, sans toutefois s'être échappé des anthères; la grappe est ensuite divisée par fragments portant chacun sept ou huit fleurs. Après avoir placé les fragments dans le capuchon de son burnous, l'ouvrier grimpe avec une agilité merveilleuse jusqu'au sommet de l'arbre femelle, en s'appuyant sur une anse de corde passée autour de ses reins et qui embrasse à la fois son corps et le tronc de l'arbre. Il se glisse ensuite avec une adresse extrême entre les pétioles des feuilles dont les aiguillons forts et acérés rendent cette opération assez dangereuse, et, après avoir fendu avec un couteau la spathe, il y insinue l'un des fragments qu'il entrelace avec les rameaux de la grappe femelle dont la fécondation est ainsi assurée. »

Les Kabyles ont recours à des insectes pour féconder artificiellement les fleurs femelles du Figuier sauvage. C'est ce que l'on appelle en Afrique, la *caprification*[1].

Un phénomène qui se montre assez fréquemment au moment de la floraison, et qui est en relation intime avec la fécondation, est celui de la production de chaleur. Ad. Brongniart a fait à ce sujet des expériences qui ont beaucoup attiré l'attention des botanistes. Au moment de leur épanouissement, les fleurs de la *Colocase odorante* présentèrent à cet observateur des accroissements de température qu'on pouvait presque comparer à des accès de fièvre quotidienne. Ces accès se répétaient six jours de suite et avec une forte intensité, presque à la même heure, car c'était entre trois et six heures de l'après-midi que cette élévation de température présentait son maximum.

Des phénomènes analogues s'observent, au moment de la fécondation, sur les fleurs de nos *Gouets* vulgaires (*Arum vulgare*), de la splendide *Victoria regia*, des *Magnolia*, etc.

Il est impossible de parler de la fécondation végétale sans citer la plante aquatique connue sous le nom de *Vallisneria spiralis*.

Le *Vallisneria* est une plante dioïque, c'est-à-dire à individus mâles et femelles existant séparément, qui vit dans les eaux tranquilles de quelques pays du midi de l'Europe, principalement de la France et de l'Italie (fig. 275). Dans l'individu femelle, le pédoncule de la fleur est très long; il a la forme d'un

1. Voir notre ouvrage *les Races humaines*, 4e édition, 1880, p. 168.

fil tordu sur lui-même en spirale. Peu de jours avant la fécondation, les tours de spire se déroulent, et le pédoncule s'allonge jusqu'à ce que la fleur femelle qui le termine atteigne le niveau de l'eau et vienne flotter à sa surface. La plante mâle présente, au contraire, un pédoncule très court, qui n'est susceptible d'aucune extension. Il porte une multitude de petites fleurs, munies seulement d'étamines et enveloppées par une spathe transparente et fermée. A l'époque de l'épanouissement, la spathe se déchire, le pédoncule des fleurs mâles se coupe vers sa partie supérieure, et les fleurs, séparées de la tige, s'élèvent toutes fermées, ressemblant à de très petites perles blanches; elles s'arrêtent à la surface de l'eau et viennent s'ouvrir près de la fleur femelle, qui paraît les attendre. Quand la fécondation a été opérée, le pédoncule de la fleur femelle se resserre; il rapproche ses tours de spire, et ramène son ovaire au fond de l'eau, pour y mûrir ses graines.

Voilà le phénomène qui a toujours excité la juste admiration des naturalistes et que les poètes ont chanté.

Dans son poème intitulé *les Plantes,* Castel a donné la description suivante des amours de la Vallisnérie, description qui est aussi exacte qu'élégante :

Le Rhône impétueux, sous son onde écumante,
Durant dix mois entiers nous dérobe une plante
Dont la tige s'allonge en la saison d'amour,
Monte au-dessus des flots, et brille aux feux du jour.
Les mâles, jusqu'alors dans le fond immobiles,
De leurs liens trop courts brisent les nœuds débiles,
Voguent vers leurs amantes, et, libres dans leurs feux,
Lui forment sur le fleuve un cortège nombreux.
On dirait d'une fête, où le dieu d'hyménée
Promène sur les flots sa pompe fortunée.
Mais les temps de Vénus une fois accomplis,
La tige se retire en rapprochant ses plis,
Et va mûrir sous l'eau sa semence féconde.

C'est au lycée de ma ville natale que j'ai été initié aux premiers éléments des sciences naturelles, par un jeune professeur qui excellait à inspirer à ses élèves le goût de ce genre d'études, par M. N. Joly, aujourd'hui professeur honoraire à la faculté des sciences de Toulouse. Les circonstances admirables des noces du *Vallisneria spiralis*, ou bien encore les merveilleuses évolutions

du Nautile, tantôt flottant sur la mer, tantôt disparaissant dans



Fig. 275. Les noces de la Vallisneria spiralis.

ses profondeurs, étaient le texte favori des entretiens de M. Joly, pendant nos excursions de botanique et de géologie aux envi-

rons de Montpellier, dans le bois fleuri de la Valette, ou sur la butte volcanique de Montferrier. Plus de quarante années se sont écoulées depuis ces heureux jours de mon adolescence, et le souvenir en est aussi vif, aussi présent, que si j'entendais encore retentir à mes oreilles les chaleureuses paroles de notre jeune maître, nous racontant, sous le ciel radieux de nos campagnes, les merveilles de la nature et la bonté de Dieu.

GERMINATION.

Pour qu'une graine germe, il faut trois conditions : de la chaleur, de l'air et de l'eau.

Pour que la germination s'établisse et se maintienne, la température ne doit pas être trop inférieure à + 10 ou + 15 degrés et elle ne doit pas atteindre + 40 ou + 45 degrés.

L'eau qui pénètre la graine, à l'intérieur du sol, ramollit, gonfle toutes ses parties, et permet leur évolution intime.

L'air est aussi indispensable à une graine, pour germer, qu'il l'est aux animaux et aux végétaux pour vivre. Des graines que l'on enfouit trop profondément dans la terre, et que l'on soustrait ainsi au contact de l'air, ne germent point.

Quel est donc le rôle que l'air atmosphérique joue dans l'acte de la germination? Le même que celui qu'il remplit dans la respiration des animaux. L'air agit sur les graines par son oxygène. La graine qui germe, exhale, comme l'animal, de l'acide carbonique. Elle prend le carbone dans sa propre substance, et ce carbone se combine à l'oxygène de l'air, pour former de l'acide carbonique. Mais dès l'instant où, par les progrès de la germination, la jeune plante a donné de petites feuilles vertes, le phénomène chimique se renverse, pour ainsi dire. Pendant le jour et sous l'influence de la lumière, la jeune plante absorbe l'acide carbonique de l'air, et le remplace par l'oxygène ; sa respiration s'opère comme celle de tous les végétaux colorés en vert, ainsi qu'il a été dit au chapitre de la *Respiration des plantes*.

Suivons maintenant la série des phénomènes que la germination d'une graine présente à l'observateur attentif.

Le premier effet apparent de la germination, c'est le gonflement de la graine et le ramollissement des enveloppes qui la recouvrent. Si la graine renferme un albumen, l'embryon, qui est en contact avec cet albumen, par la totalité ou la plus grande partie de son contour, absorbe les matières nutritives qu'il contient, et il grandit dans la même proportion que l'albumen décroît, puisqu'il se développe aux dépens de cette substance, emmagasinée dans ce but même par la prévoyante nature. Si la graine est dépourvue d'albumen, et que l'embryon remplisse déjà au moment de la dissémination toute la cavité de la graine, ce sont les cotylédons qui, farineux comme dans le Pois, ou charnus comme dans la Noix et le Colza, forment la plus grande partie de la masse embryonnaire, et jouent, à l'égard du reste de l'embryon, le rôle d'albumen.

La figure 276 représente le premier effet de la germination sur une plante non pourvue d'albumen, le *Haricot*.



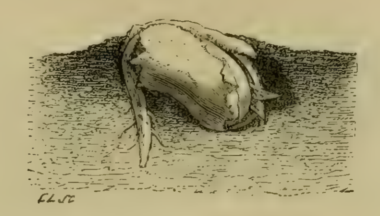


Fig. 276. Graine de Haricot en germination.

On a été assez longtemps sans comprendre comment l'amidon, qui constitue presque entièrement l'albumen du *Blé*, peut être absorbé par le jeune embryon, puisque les radicules des plantes n'absorbent que les matières solubles, et que l'amidon est entièrement insoluble dans l'eau froide. Mais on a fait, de nos jours, cette découverte intéressante, que l'amidon insoluble devient soluble sous l'influence d'un agent énergique, qui se développe près des germes, au moment de la germination des graines : cet agent de dissolution a reçu le nom de *diastase*.

La matière amylacée, transformée par la diastase en substance soluble, porte alors le nom de *dextrine*. A son tour, la *dextrine* se modifie sous l'influence de la diastase, et passe à l'état de sucre.

Il est donc vrai de dire que la première nourriture de la jeune plante, c'est de l'eau sucrée.

On a cherché à savoir si le grain d'amidon, en se transformant en dextrine, ne présente pas de traces visibles d'une modification moléculaire aussi profonde; s'il disparaît subitement sous l'action de la diastase, ou s'il n'est transformé que graduellement en matière assimilable, de manière qu'on puisse suivre sous le microscope toutes les phases de cette altération. Il a été prouvé que cette modification ne s'opère que par des degrés successifs, et l'on a pu suivre les progrès de cette altération des granules d'amidon dans la germination d'un certain nombre de plantes.

Revenons à l'évolution de l'embryon. Ainsi nourri et fortifié, soit aux dépens de l'albumen, soit aux dépens de ses propres cotylédons, l'embryon ne tarde pas à presser de toutes parts



Fig. 277. Germination du Haricot d'Espagne, apparition des premières feuilles.

les téguments qui l'enveloppent, et qui finissent par se rompre, pour lui livrer passage.

Cette rupture se fait, tantôt d'une manière irrégulière, comme dans le *Haricot* d'Espagne (fig. 277), les *Fèves*, etc.;

tantôt d'une manière très régulière, comme dans l'*Éphémère de Virginie*, le *Dattier*, le *Balisier*, etc. Dans ce dernier cas, en effet, l'embryon apparaît au dehors au travers d'une ouverture très régulièrement découpée dans l'enveloppe tégumentaire de la graine. Cette ouverture est primitivement dissimulée par une sorte de disque ou d'opercule, que la petite racine de l'embryon soulève, pour s'échapper au dehors et s'enfoncer dans le sol.

La figure 278 montre les états successifs par lesquels passe une graine de *Balisier* en germination. Le petit opercule est soulevé et chassé (1); — le cotylédon se développe, s'allonge

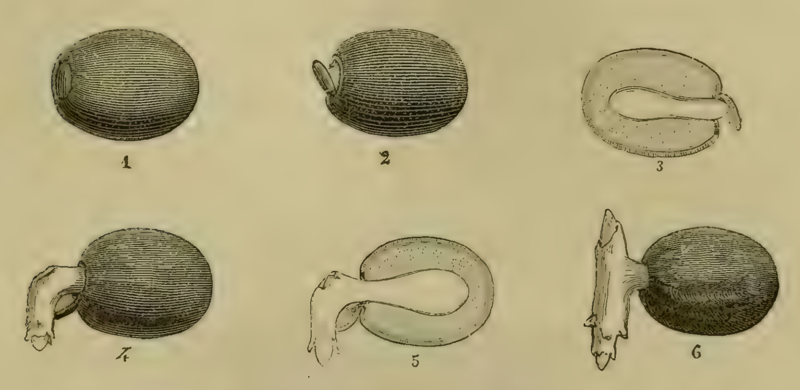


Fig. 278. Germination du Balisier.

horizontalement et pousse la radicule au dehors (2); — celle-ci se dirige bientôt vers la terre (3) ; — la gemmule fait saillie hors de la fente cotylédonaire transformée en gaîne (4) ; — la radicule augmente de volume et le rudiment de la tigelle apparaît (5) ; — la tigelle se forme (6).

Les graines de la plupart des plantes monocotylédones sont pourvues d'un albumen, et, au moment de la germination, comme on le voit dans les *Palmiers*, les *Balisiers*, les *Éphémères de Virginie*, le limbe cotylédonaire reste inclus dans la graine. Quant aux végétaux dicotylédones, tantôt, comme dans le *Haricot d'Espagne*, le *Radis*, le *Tilleul*, les cotylédons se dégagent et sortent de terre; tantôt, comme dans le *Chêne*, le *Châtaignier*, le *Marronnier d'Inde*, ils restent dans le sol. Dans le premier cas, les cotylédons sont dits *épigés :* ils sont généralement minces et verts, et constituent en réalité les premières feuilles

de la plante; dans le second, les cotylédons sont dits *hypogés :* ils sont épais et charnus.

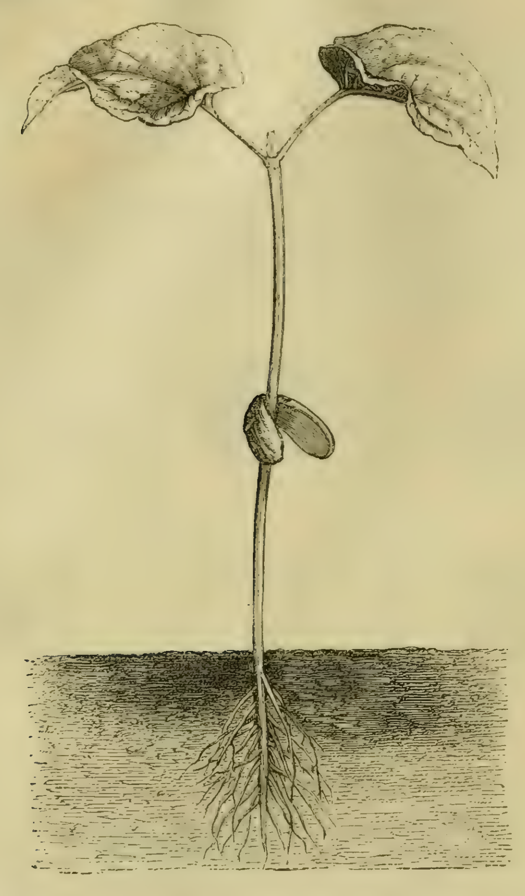


Fig. 279. Germination d'une graine sans albumen, montrant les cotylédons qui se sont élevés avec la tige.

La figure 279 donne un exemple de la germination d'un végétal dicotylédone, dans lequel les cotylédons s'élèvent hors de la terre avec la jeune tige.

DEUXIÈME PARTIE

CLASSIFICATION DES PLANTES

CLASSIFICATION

Chaque plante qui croît à la surface de la terre ou dans les eaux, constitue une individualité distincte. L'examen attentif, la comparaison d'un certain nombre de ces individualités du monde végétal, conduiront tout observateur à reconnaître que plusieurs sont de tout point identiques, tandis que d'autres ne présentent que quelques caractères communs. Examinez les individus-plantes qui composent, par exemple, un champ d'avoine. Chez tous, la racine, la tige, les feuilles, les fleurs, les fruits, offrent les mêmes caractères. Les graines de l'une quelconque de ces plantes donneront des plantes semblables à celles du champ. Tous les individus de ce champ appartiennent à une même *espèce*, à l'espèce *Avoine*.

L'*espèce* est donc la collection de tous les individus qui se ressemblent entre eux plus qu'ils ne ressemblent à d'autres, et qui, par la génération, reproduisent des individus semblables.

Ces espèces peuvent présenter, par suite de diverses influences, par l'action du climat, par la culture, des différences plus ou moins marquées, plus ou moins tenaces, qui les éloignent du type originaire. On leur donne le nom de *variétés*. Le *Blé*, la *Vigne*, le *Poirier*, le *Pommier*, la plupart de nos légumes, ont donné, sous l'influence d'une culture longtemps prolongée, des plantes plus ou moins éloignées les unes des autres par la forme extérieure, mais qui ont conservé les caractères essentiels de l'espèce dont elles font partie : ce sont des *variétés* de *Blé*, de *Vigne*, de *Poirier*, de *Pommier*, etc.

La réunion d'un certain nombre d'espèces distinctes qui présentent le même aspect général, la même disposition dans les divers organes, la même structure de la fleur et du fruit, constitue un ensemble, un groupe, auquel on donne le nom de *genre*. La *Rose à cent feuilles*, la *Rose églantine* et la *Rose du Bengale*, sont trois espèces différentes d'un même groupe, ou *genre* : le genre *Rosier*.

Le langage vulgaire, ou plutôt l'observation générale, avait créé, avant les études des savants, de véritables noms de genres. Les mots *Chêne*, *Peuplier*, *Orge*, sont des noms collectifs vulgaires, qui ont servi, avant la création des sciences naturelles, à désigner un certain groupe de plantes. Ce sont de véritables noms de genres qui ont été créés par le public, et que les botanistes ont acceptés, parce qu'ils étaient fondés sur une observation exacte. « Un homme dont les yeux et l'intelligence s'ouvriraient subitement, dit Auguste de Candolle, remarquerait dans le règne végétal certains groupes supérieurs que nous appelons *genres*, avant de discerner des espèces. »

C'est un botaniste français, Tournefort, qui, le premier, définit et limita nettement le genre dans les végétaux, et lui donna sa formule, déduite des caractères communs aux espèces qu'il renferme. La plupart des genres créés par Tournefort sont restés dans la science, ce qui montre toute la valeur des caractères qui avaient servi à les établir.

Professeur de botanique au Jardin des Plantes de Paris sous Louis XIV, Tournefort publia, en 1694, ses *Éléments de Botanique*. Dans ce livre célèbre, Tournefort débrouille le chaos où la science des végétaux était plongée depuis Théophraste et Dioscoride. Séparant les genres et les espèces par des phrases caractéristiques, il décrit 698 genres et 1,146 espèces. Il fait connaître, en même temps, un système de classification des plantes, éminemment séduisant, surtout si l'on se reporte au temps où ce système apparut. En effet, le botaniste français dirigeait l'attention et l'esprit de l'observateur sur la partie des plantes la plus propre à exciter son admiration, c'est-à-dire sur les différentes formes de la corolle de la fleur.

En choisissant les formes de la corolle comme base de sa classification, Tournefort contribua peut-être plus aux progrès de la botanique que les plus savants naturalistes de son époque. Il sut plaire en instruisant. En prenant pour objet

de détermination scientifique les parties des végétaux qui nous charment et nous récréent, il fit autant d'adeptes de ceux qui jusque-là n'avaient vu dans la contemplation des plantes qu'une distraction agréable.



Fig. 280. Tournefort.

Jetons un coup d'œil sur le système de classification des plantes créé par Tournefort, et qui est, non pas absolument le premier, mais l'un des premiers que la science ait possédés.

Tournefort établit d'abord deux grandes divisions dans le règne végétal : les *Herbes* et les *Arbres*. Les fleurs des Herbes sont munies ou non d'une corolle; — elles sont simples ou composées; — la corolle est monopétale ou polypétale; — la co-

rolle est régulière ou irrégulière. Ces considérations suffisent à Tournefort pour la classification des *Herbes*.

Quant aux *Arbres*, leur fleur est pourvue ou non d'une corolle, c'est-à-dire *apétalée* ou *pétalée;* — les arbres *apétalés* ont les fleurs disposées ou non en chaton ; — les arbres *pétalés* ont la corolle *régulière* ou *irrégulière.*

Nous allons mettre sous les yeux du lecteur le tableau de la distribution des espèces végétales selon le système de Tournefort, en commençant par les arbres.

ARBRES A FLEURS

Apétalées			Apétales proprement dits.
			Amentacées.
Pétalées.	Monopétales		Monopétales.
	Polypétales	régulières	Rosacées.
		non régulières	Papilionacées.

Les *Arbres* forment donc cinq classes.

Dans la classe des *Apétales* venaient se ranger le Buis, le Pistachier, etc.; dans la classe des *Amentacées*, le Chêne, le Noyer, le Saule, etc.

Le Lilas, le Sureau, le Catalpa, appartenaient aux *Monopétales;* le Pommier, le Poirier, le Cerisier, etc., aux *Rosacées;* l'Acacia, le faux Ébénier, etc., aux *Papilionacées.*

Les *Herbes* formaient dix-sept classes. Les unes avaient des fleurs *apétalées*, les autres des fleurs *pétalées.*

Les herbes à fleurs sans corolle se subdivisaient en trois classes : 1° les herbes à fleurs pourvues d'étamines; 2° les herbes qui manquent de fleurs et sont pourvues de graines; 3° les plantes dont les fleurs et les fruits ne sont pas apparents. Le Blé, l'Orge, le Riz appartenaient aux herbes apétalées et à étamines; les Fougères, les Lichens, aux herbes apétalées sans fleurs, mais pourvues de fruits; les Mousses et les Champignons aux herbes apétalées sans fleurs ni fruits apparents.

Tournefort formait quatorze classes des herbes à fleurs pourvues de corolle. Les onze premières classes renfermaient les herbes à fleurs isolées et distinctes; les trois autres renfermaient les herbes à fleurs réunies pour constituer des fleurs

composées. C'étaient les *Flosculeuses*, les *Semi-flosculeuses*, les *Radiées* (Soleil, grande Marguerite).

Le tableau suivant met sous les yeux le groupement fait par Tournefort des herbes à fleurs simples. Ce tableau n'a pas besoin de commentaire, car le lecteur connaît déjà la valeur des termes qui caractérisent les classes.

		CLASSES.	EXEMPLES.
Corolle monopétale	Régulière	*Campaniformes*	Campanule.
		Infundibuliformes	Tabac.
	Irrégulière	*Personnées*	Muflier.
		Labiées	Sauge.
Corolle polypétale	Régulière	*Cruciformes*	Giroflée.
		Rosacées	Rose.
		Ombellifères	Angélique.
		Caryophyllées	Œillet.
		Liliacées	Lis.
	Irrégulière	*Papilionacées*	Pois.
		Anomales	Violette.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que Tournefort divise chaque classe en un nombre plus ou moins considérable de sections, basées sur la composition, sur la consistance du fruit, sur quelques modifications particulières de la forme de la corolle, etc.

Tel est le premier système régulier qui ait été proposé pour classer les plantes. Cette conception scientifique rencontra une grande faveur auprès des contemporains, en raison de sa simplicité. Cependant dans bien des cas ce système présentait de grandes difficultés d'application. La forme de la corolle n'est pas toujours si nettement appréciable qu'on puisse décider, d'après cette forme seule, à quelle classe appartient la plante examinée. Mais le plus grave défaut de ce système, c'est qu'il divisait le règne végétal en deux groupes qui, en réalité, n'existent pas : les *Plantes herbacées* et les *Arbres*. Une pareille division détruit les analogies naturelles, car la taille d'une plante n'a aucun rapport avec son organisation ni sa structure.

Au reste, le nombre toujours croissant des espèces nouvelles inconnues du temps de Tournefort, et que l'on ne tarda pas à découvrir, mit en évidence le défaut radical de ce mode de distribution. La plus grande partie des espèces végétales qui furent découvertes après Tournefort, ne purent entrer dans

aucune de ses classes, et ce défaut, qui était visible pour tous les yeux, fit peu à peu tomber en défaveur le système du botaniste français.

Quarante ans après la publication du système de Tournefort parut celui de Linné. Ce nouveau mode de distribution des espèces végétales fut accueilli avec admiration : il régna sans partage jusqu'à la fin du dix-huitième siècle, et de nos jours il conserve quelques derniers partisans.

En Allemagne, par exemple, bien des jardins botaniques sont encore distribués d'après le système de Linné.

On a l'habitude, en Italie, de placer des étiquettes sur toutes les plantes, arbres et arbustes, qui décorent les jardins publics et les promenades. C'est là un excellent usage, que l'on devrait bien adopter en France et dans les autres pays, car il donne le moyen d'enseigner, pour ainsi dire, par les yeux, au vulgaire, au passant, au plus indifférent des promeneurs, le nom des végétaux usuels. Or, en parcourant, au mois de mai 1879, les bords du lac Majeur, qui renferment beaucoup de beaux jardins publics ou privés, je vis avec surprise que les noms des plantes, ainsi que leur classification, étaient empruntés à la nomenclature linnéenne.

Quand j'étais étudiant à Montpellier, en 1840, les plantes de deux jardins botanniques de la Faculté de médecine et de la Faculté des sciences étaient distribués en familles naturelles, ce que l'on comprend quand on sait que les directeurs de ces deux jardins étaient Delille et Felix Dunal, les élèves et successeurs d'Auguste de Candolle. Mais le jardin de l'École de pharmacie avait pour directeur Duportal, un vieux professeur, de l'*ancienno aviso*. Duportal n'entendait pas que l'on prononçât le nom de familles naturelles, et il imposait l'ennuyeuse occupation de compter les étamines, et de distinguer leur mode d'insertion sur l'ovaire, ainsi que d'autres particularités, le plus souvent insaisissables, de l'inflorescence. C'est là certainement que j'ai puisé l'antipathie que j'ai toujours éprouvée pour ce système suranné de classification des plantes.

Ce n'est, du reste, que le professeur actuel de botanique à École de pharmacie de Montpellier, M. J.-E. Planchon, aujourd'hui un des premiers naturalistes français, qui a distribué selon la méthode naturelle le jardin de cette École.

Le système de Linné repose sur la considération des organes

de la fécondation, organes dont les fonctions physiologiques, si longtemps ignorées, venaient depuis peu d'être mises en évidence. Linné introduisait, en même temps, dans la langue et la nomenclature botaniques, une réforme admirable. Il définissait rigoureusement chacun des termes destinés à exprimer toutes les modifications d'organes employés comme ca-



Fig, 281. Linné.

ractères, et il réduisait le nom de toute plante à deux mots : le premier, *substantif*, désignant un genre; le second, *adjectif*, désignant une espèce de ce genre. Avant Linné, en effet, on faisait suivre le nom du genre d'une phrase toute entière, destinée à caractériser l'espèce. A mesure que le nombre des espèces augmentait, les phrases s'allongeaient à perte de vue. C'est absolument la confusion qui s'introduirait dans la so-

ciété et dans le langage, si, au lieu de désigner, comme nous le faisons, chaque individu par un nom de famille et un nom de baptême, on supprimait le nom de baptême, pour y substituer l'énumération de plusieurs qualités distinctives de la personne ; comme si par exemple, au lieu de dire Durand (Pierre), Durand (Louis), Durand (Auguste), nous disions : *Durand le grand blond*, *Durand le bon chanteur*, *Durand le dissipé*, etc.

La nomenclature linnéenne, ou binaire, est donc un des plus grands titres de gloire de son auteur. Dans les cadres du système de Linné on put faire entrer toutes les plantes découvertes après lui, et c'est là une preuve irrécusable du mérite de ce dénombrement artificiel des espèces végétales.

Linné divise d'abord tous les végétaux connus en deux grands groupes : ceux dans lesquels les étamines et les pistils sont visibles, qu'il nomme *Phanérogames*, et ceux dans lesquels ces mêmes organes sont cachés, qu'il appelle *Cryptogames*. Ces derniers ne forment, toutefois, qu'une seule classe de son système : la vingt-quatrième.

Parmi les plantes dont l'ensemble constitue les vingt-trois autres classes, c'est-à-dire les *Phanérogames*, les unes ont les fleurs hermaphrodites les autres sont unisexuées.

Les plantes à fleurs unisexuées ont des fleurs mâles et femelles réunies sur le même individu : il y a *unité d'habitation*, ou *monœcie*, comme l'indique le nom de la classe à laquelle se rapportent le Chêne, le Buis, le Maïs, le Ricin, etc., et qui forme la vingt et unième classe de Linné (la *Monœcie*). Les fleurs mâles et femelles sont sur deux individus différents : il y a *dualité d'habitation*, ou *diœcie*, comme l'indique le nom de la classe à laquelle appartiennent la Mercuriale, le Dattier, les Saules, etc., et qui est la vingt-deuxième (la *Diœcie*).

Une classe qui n'est qu'une combinaison des deux précédentes, renferme les plantes qui offrent, sur un ou plusieurs individus, des fleurs mâles, femelles et hermaphrodites : c'est la vingt-troisième, ou *Polygamie*, dans laquelle viennent se ranger le Frêne, la Pariétaire, le Micocoulier, etc.

Les plantes à fleurs hermaphrodites ont les étamines et les pistils portés les uns sur les autres, comme les Orchidées, l'Aristoloche : elles constituent la vingtième classe (*Synandrie*) : ou bien ces organes ne sont point adhérents entre eux.

Dans ce dernier cas, les étamines sont libres ou adhérentes entre elles.

Lorsqu'elles sont libres, elles sont ou égales entre elles ou inégales.

Si les étamines sont égales, leur nombre détermine les onze premières classes du système. La douzième et la treizième classe sont fondées sur le nombre et le mode d'insertion des étamines.

Voici les noms des onze premières classes des végétaux Phanérogames.

		EXEMPLES
Une étamine dans chaque fleur	1re classe.	MONANDRIE (Hippuris, Canna).
Deux étamines	2e classe.	DIANDRIE (Jasmin, Lilas).
Trois étamines	3e classe.	TRIANDRIE (Blé, Orge, Iris).
Quatre étamines	4e classe.	TÉTRANDRIE (Garance, Caille-lait).
Cinq étamines	5e classe.	PENTANDRIE (Bourrache, Ciguë).
Six étamines	6e classe.	HEXANDRIE (Lis, Muguet).
Sept étamines	7e classe.	HEPTANDRIE (Marronnier d'Inde).
Huit étamines	8e classe.	OCTANDRIE (Bruyère).
Neuf étamines	9e classe.	ENNÉANDRIE (Laurier).
Dix étamines	10e classe.	DÉCANDRIE (Œillet, Lychnis).
Onze à dix-neuf étamines	11e classe.	DODÉCANDRIE (Salicaire).
Vingt étamines ou plus insérées sur le calice.	12e classe.	ICOSANDRIE (Myrte, Rosier).
Vingt étamines ou plus insérées sur le réceptacle	13e classe.	POLYANDRIE (Anémone, Pavot).

Linné a fondé deux autres classes sur l'inégalité des étamines libres : la *Didynamie* (quatorzième classe), qui comprend le Thym, la Lavande, la Digitale, la Scrofulaire, plantes ayant quatre étamines, dont deux plus grandes, et la *Tétradynamie*, qui comprend la Giroflée, le Cresson, le Chou, qui ont six étamines, dont quatre plus grandes.

Lorsque les étamines sont adhérentes entre elles, cette adhérence a lieu par leurs anthères ou par leurs filets. Les plantes qui rentrent dans le premier cas, comme le Bleuet, le Pissenlit, la grande Marguerite, appartiennent à la dix-neuvième classe (*Syngénésie*). Celles qui rentrent dans le second forment trois classes : la *Monadelphie* (seizième), dans laquelle tous les filets sont soudés en un seul corps, comme dans la Mauve ; — la *Diadelphie* (dix-septième), dans laquelle les filets sont soudés en deux corps, comme dans le Pois et le Polygala ; — la *Polyadelphie* (dix-huitième), dans laquelle les filets sont soudés en plusieurs corps, comme dans l'Oranger.

Les vingt-quatre classes étant ainsi fixées, Linné subdivise chacune d'elles, d'après des considérations tirées, pour les treize premières classes, du nombre des styles ou des stigmates distincts ; — pour la quatorzième (*Didynamie*), de la disposition des graines, tantôt nues (ou du moins qu'il considérait comme telles), tantôt renfermées dans un péricarpe ; — pour la quinzième (*Tétradynamie*), de la forme du fruit ; — pour les seizième, dix-septième, dix-huitième et vingtième, du nombre absolu des étamines ; — pour les deux suivantes, du nombre absolu des étamines ou de leur adhérence entre elles ; — pour la vingt-troisième classe (*Polygamie*), de la distribution des fleurs hermaphrodites et unisexuelles sur un même individu ou sur deux ou trois individus différents.

La dix-neuvième classe (*Syngénésie*) est divisée comme il suit :

Fleurs toutes hermaphrodites fertiles, *Polygamie égale* (Salsifis, Laitue, Chardon).

Fleurs hermaphrodites fertiles dans le disque, fleurs femelles fertiles à la circonférence : *Polygamie superflue* (Tanaisie, Armoise, Seneçon).

Fleurs hermaphrodites fertiles dans le disque, fleurs neutres stériles à la circonférence : *Polygamie frustranée* (Centaurée, Soleil).

Fleurs hermaphrodites stériles dans le disque, fleurs femelles fertiles à la circonférence : *Polygamie nécessaire* (Souci).

Fleurs pourvues d'un calice propre et agrégées sous un calice commun : *Polygamie séparée* (Échinops).

Fleurs séparées : *Monogamie* (Jasione, Lobélie, Violette).

La classification des plantes que nous venons d'exposer, et qui est, comme on le voit, assez compliquée, assez laborieuse, a reçu le nom de *système*, c'est-à-dire de *classification artificielle*, parce qu'elle groupe les genres d'après un petit nombre de leurs rapports, et non d'après l'ensemble de ces rapports. Ce système permet plutôt de distinguer les genres les uns des autres, que de faire connaître chacun d'eux d'une manière intime. Il insiste beaucoup sur leurs différences, peu sur leurs ressemblances. Entre ces genres ainsi rapprochés il n'existe aucune analogie essentielle. Le *Jonc* prend place à côté de l'*Épine-vinette*, parce que ces plantes ont chacune six étamines et un seul style. La *Vigne* se range à côté de la *Pervenche*, parce que ces deux plantes ont cinq étamines et un style ; la

Carotte s'associe au *Groseillier*, etc. Or, il n'y a entre les plantes ainsi rapprochées aucun lien naturel, aucun rapport essentiel ; il n'y a que des traits de ressemblance isolés dans l'organisation, qui peuvent également se trouver réunis dans une foule de plantes très différentes.

Linné était doué d'un jugement trop sain, d'un tact trop exquis, pour ne pas sentir lui-même les défauts de ce mode artificiel de classification. Il devina, par la force de son génie, l'existence de groupes végétaux supérieurs aux genres, et liés entre eux par un grand ensemble de rapports. Il appela ces groupes supérieurs et embrassant les genres du nom d'*ordres naturels;* c'est ce que l'on appela après lui *familles naturelles*. Bien plus, ce que l'on ignore généralement, il essaya de distribuer les plantes en *ordres naturels*, analogues à nos *familles* actuelles.

Après la mort et pendant la vie de Linné, bien des botanistes se sont efforcés de découvrir sur quel principe il avait fondé ses *ordres naturels*, c'est-à-dire ont cherché à retrouver la clef ou le principe caché de ses *ordres;* mais personne n'y a réussi. Linné lui-même ne paraît pas avoir eu à cet égard des vues bien arrêtées. Il créa ses *ordres* par une sorte d'instinct supérieur propre à l'homme de génie, par cette demi-divination que finit par acquérir tout naturaliste, tout savant qui possède une connaissance vaste et approfondie des êtres qu'il passe sa vie à observer.

Linné créa donc des *ordres naturels*, mais il n'avait obéi en cela à aucun plan bien prémédité, il n'avait consulté aucun ensemble bien défini d'organes. C'est donc à titre de curiosité historique qu'il est intéressant de rappeler que le botaniste suédois créa des *ordres naturels*, c'est-à-dire l'analogue de nos familles.

Le fait est prouvé par l'entretien qu'il eut avec un de ses élèves, nommé Gisèke, entretien qui nous a été conservé [1].

Dans une lettre de Linné au même botaniste, on trouve les lignes suivantes :

« Vous me demandez les caractères de mes ordres, mon cher Gisèke ; *je vous avoue que je ne saurais les donner.* »

1. Nous avons consigné ce curieux dialogue dans notre *Vie de Linné*, renfermée dans le tome 4ᵉ des *Vies des savants illustres* (*Savants du XVIIIᵉ siècle*), p. 203.

Du reste, Linné ne poussa pas bien loin cette tentative de distribution des végétaux en *ordres naturels*. Il consacra sa vie au développement de son système, qui est l'antipode des familles naturelles des plantes. Le moment de cette immense découverte n'était pas encore venu. Les faits étaient alors trop peu nombreux pour permettre d'essayer une distribution des végétaux basées sur les caractères pris dans leur ensemble.

Magnol, célèbre professeur de botanique de l'École de médecine de Montpellier, est le premier qui, dans un ouvrage intitulé *Prodromus historiæ generalis plantarum*, publié en 1689, ait imaginé le terme heureux de *famille*, pour désigner des groupes naturels de genres végétaux.

« Peu de livres en botanique et même en histoire naturelle, dit Flourens, ont eu plus de succès que le petit (je dis petit, car il n'a pas cent pages), que le petit livre de Magnol. La belle préface de ce petit livre, et il n'y a que la préface qui soit belle, n'a que treize pages, et le nom de Magnol sera immortel, tant il y a de force et de vie dans quelques idées supérieures, quand elles sont les premières et touchent à un grand problème. »

Citons quelques lignes de cette préface tant admirée par Flourens :

« Après avoir examiné, dit Magnol, les méthodes les plus usitées et trouvé celle de Morison insuffisante et défectueuse, celle de Roy trop difficile, j'ai cru apercevoir dans les plantes une affinité, suivant les degrés de laquelle on pourrait les ranger en diverses *familles*, comme on range les animaux.... Cette relation entre les animaux et les végétaux m'a donné occasion de réduire les plantes en certaines familles, par comparaison aux familles des hommes ; et comme il m'a paru impossible de tirer les caractères de ces familles de la seule fructification, j'ai choisi les parties des plantes où se rencontrent les principales notes caractéristiques, telles que les racines, les tiges, les fleurs et les graines. Il y a même, dans nombre de plantes, une *certaine similitude*, une *certaine affinité qui ne consiste pas dans les parties considérées séparément, mais en total*.... Je ne doute pas que les caractères des familles ne puissent être tirés aussi *des premières feuilles du germe au sortir de la graine*.... J'ai donc suivi l'ordre que gardent les parties des plantes dans lesquelles se trouvent les notes principales et distinctives des familles, et, sans me borner à une seule partie, j'en ai souvent considéré plusieurs ensemble. »

Magnol établit 76 familles, mais il n'en donne pas les caractères. Ses principes de classification sont encore vagues et incertains. Ils ne font qu'annoncer l'œuvre du jour nouveau qui

va bientôt se lever sur la science. La préface du *Prodromus historiæ plantarum*, dont nous avons cité quelques lignes, renferme comme en un brouillard l'idée mère de la méthode naturelle.



Fig. 282. Magnol.

C'est à Bernard de Jussieu, sous-démonstrateur de botanique au Jardin des Plantes de Paris, qu'appartient la gloire d'avoir fondé cette méthode.

« Bernard de Jussieu, nous dit son neveu, Laurent de Jussieu, regardait la botanique, non comme une science de mémoire ou de nomenclature, mais comme une science de combinaison fondée sur une connaissance approfondie de tous les caractères de chaque plante. Il rassemblait chaque

jour des matériaux pour former cet ordre naturel qui est comme la pierre philosophale des botanistes. Il négligeait de publier ses premiers essais en cherchant à perfectionner son ouvrage. Il a peu écrit, mais beaucoup observé, et le fruit de son travail aurait peut-être été perdu pour la science sans une circonstance favorable qui l'obligea à mettre au jour son plan naturel sur l'arrangement des plantes. »

Voici quelle fut cette circonstance. Louis XIV ayant vu à Saint-Germain le beau jardin dans lequel le maréchal duc de Noailles faisait cultiver des arbres et des arbrisseaux exotiques, forma le dessein d'établir à son tour au parc de Trianon une École de botanique. Ce jardin fut créé par Louis XIV et continué, après la mort de ce roi, par Louis XV. D'après le conseil de Lemonnier, premier médecin des enfants de France, Louis XV choisit Bernard de Jussieu pour disposer le jardin-école de Trianon.

« Forcé, nous dit Antoine-Laurent de Jussieu, d'adopter un arrangement, Bernard de Jussieu crut devoir substituer son plan nouveau aux méthodes anciennes. Ces méthodes n'étaient, selon lui, que des tables raisonnées dans lesquelles les plantes étaient disposées suivant un ordre convenu pour la facilité de ceux qui les étudient. La science bornée à ces méthodes est une science factice bien éloignée de celle de l'ordre naturel qui est la véritable, et qui consiste dans la connaissance des vrais rapports des plantes et de leur organisation. »

« Quand un homme, dit encore Laurent de Jussieu, a combiné les caractères des plantes au point de pouvoir dans une espèce inconnue déterminer l'existence de plusieurs par la présence d'un seul, de rapporter sur-le-champ cette espèce à l'ordre qui lui convient; quand il a détruit ce préjugé flétrissant pour la botanique, que l'on ne regardait que comme une science de mémoire et de nomenclature, et qu'il en a fait une science de combinaisons qui fournit un aliment à l'esprit et à l'imagination, cet homme peut être appelé le créateur ou du moins le restaurateur de la science.

« D'autres en étendront peut-être les bornes, mais il en aura le premier montré la voie, tracé le plan, établi les principes. M. de Jussieu ne les a consignés en effet dans aucun livre, mais dans le jardin de Trianon on reconnaît l'esprit de l'auteur. En examinant les caractères, Bernard avait remarqué que les uns étaient plus généraux que les autres, et devaient fournir les premières divisions. Après les avoir appréciés, il avait reconnu que la germination de la graine et la disposition respective des organes sexuels étaient les deux principaux et les plus invariables ; il les adopta et en fit la base de l'arrangement qu'il établit à Trianon en 1759. »

Quatre ans plus tard, un autre botaniste français, homme remarquable par l'originalité de ses vues et l'étendue de se

conceptions, Michel Adanson, publiait tout un livre sur les familles des plantes. Il proposait une marche particulière pour arriver à la vraie méthode naturelle. Mais quelle était cette marche ? Classer toutes les plantes connues d'après un grand



Fig. 283. Bernard de Jussieu.

nombre de systèmes artificiels, et d'après tous les points de vue sous lesquels on peut considérer ces plantes ; ensuite, ranger dans le même groupe celles qui se sont trouvées rapprochées dans le plus grand nombre des systèmes employés.

Michel Adanson créa ainsi 65 systèmes artificiels; de leur

comparaison, il forma 58 familles. Il a le premier tracé les caractères précis et détaillés de toutes ces familles. Son travail, sous ce rapport, est bien supérieur à celui de ses prédécesseurs.

Cependant, si Michel Adanson avait eu raison d'employer tous leurs caractères pour classer les plantes, il avait eu, d'un autre côté, le tort de donner la même importance à tous. Il comptait les caractères, sans soupçonner qu'ils n'ont pas une égale valeur. La somme des rapports ainsi calculée se trouva souvent fausse, comme il arriverait pour une somme que l'on évaluerait en ayant égard non au métal des pièces, mais seulement à leur forme ou à leur volume.

C'est de 1789 que date la véritable création des familles naturelles végétales. C'est à cette époque qu'Antoine-Laurent de Jussieu publia son immortel *Genera plantarum*. La publication de cet ouvrage, le plus beau monument que l'esprit humain ait élevé à la science des végétaux, marqua une ère nouvelle pour la botanique. C'est la plus grande révolution qui ait jamais été opérée dans les sciences naturelles. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'à cette époque la distribution méthodique des animaux n'avait pas même été esquissée, et que la classification naturelle des plantes dut contribuer beaucoup à hâter la création de la classification zoologique.

Les catalogues du jardin de Trianon dressés par Bernard de Jussieu, et les conversations de ce dernier avec son neveu, furent l'étincelle primitive d'où Antoine-Laurent de Jussieu fit jaillir la lumière. Mais cette lumière devait resplendir sur la science des végétaux, et éclairer sa voie tout à la fois dans le présent et dans l'avenir. Nous laisserons le fils de l'immortel auteur du *Genera plantarum*, Adrien de Jussieu, exposer les véritables bases de la méthode naturelle, et les considérations qui guidèrent Antoine-Laurent dans la création des familles naturelles fondées sur la considération de l'ensemble des caractères d'une plante et sur la *subordination* de ces mêmes caractères.

« Antoine-Laurent de Jussieu, dit Adrien de Jussieu, admet, comme Adanson, que l'examen de toutes les parties d'une plante est nécessaire pour la classer ; mais, tout en poursuivant cet examen complet, il ne chercha pas à en détruire théoriquement la coordination des genres, et, pour les grouper en familles, il imita les procédés suivis pour la formation des genres eux-mêmes. Les botanistes, frappés par la ressem-

blance complète et constante de certains individus, les avaient réunis en espèces; puis, d'après une ressemblance également constante, mais beaucoup moins complète, avaient réuni les espèces en genres. Les caractères qui peuvent varier dans une même espèce doivent dépendre de causes placées hors de la plante et non en elle-même, par exemple sa taille, sa

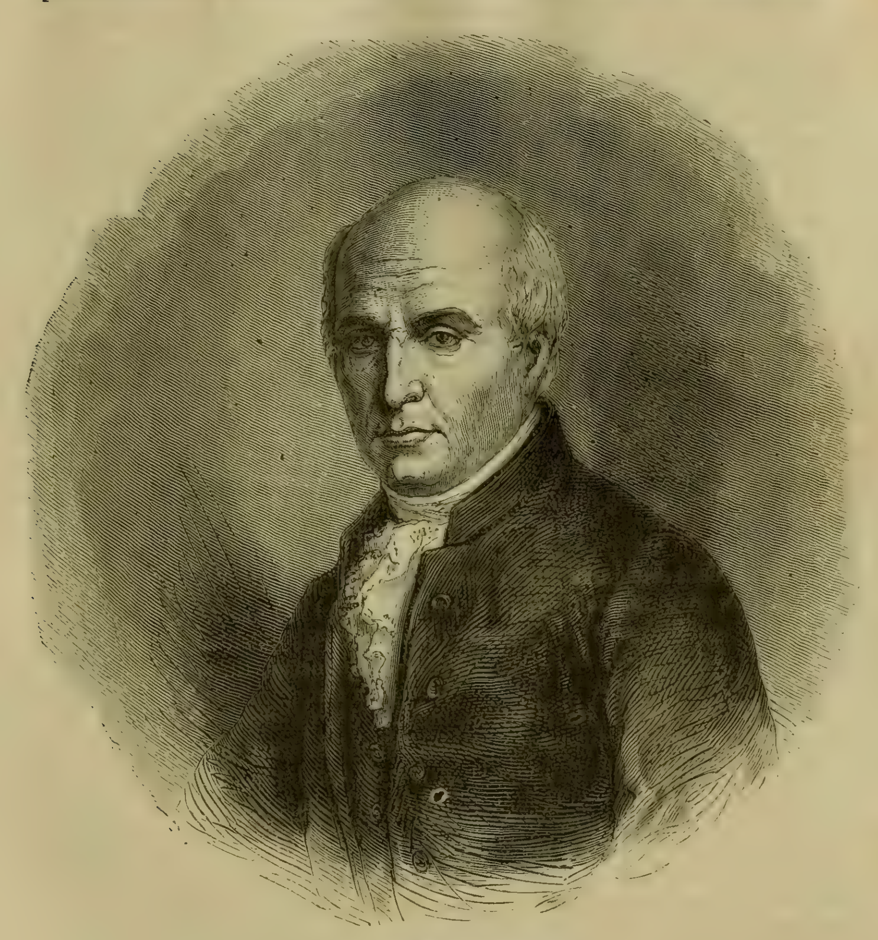


Fig. 284. Michel Adanson

consistance, certaines modifications de forme et de couleur, etc., qu'on voit changer avec le sol, le climat et sous d'autres influences purement circonstancielles. Les caractères spécifiques, au contraire, ceux que doit présenter tout individu pour être rapporté à certaine espèce, quelles que soient les circonstances où il se trouve, doivent tenir à la nature même de la plante. Parmi ces caractères, il y en a plusieurs plus solides encore que les autres, moins sujets à varier d'une plante à l'autre. Ce sont ceux qui, se retrouvant dans un certain nombre d'espèces, leur impriment

une ressemblance assez frappante pour qu'on en constitue un genre. Ceux-là auront donc par leur généralité plus de valeur que les spécifiques, et les spécifiques plus que les individuels.

« Mais comment est-on parvenu à estimer ces différentes valeurs? La nature elle-même avait indiqué à l'orservateur les espèces et beaucoup de genres par les traits de ressemblance dont elle marque certains végétaux, puisque tous les botanistes, à peu près d'accord jusqu'à ce point, se séparaient plus loin, pour suivre chacun une route différente. Cependant il y a plusieurs grands groupes de végétaux liés entre eux par des traits d'une ressemblance tellement évidente qu'elle n'avait échappé à aucun, et qu'il n'est pas besoin d'être botaniste pour la reconnaître. Outre ces traits communs à toutes les espèces d'un de ces groupes, il y en a qui ne sont communs qu'à un certain nombre d'entre elles, de telle sorte qu'il peut être subdivisé en un grand nombre de groupes secondaires. Ceux-ci avaient été reconnus comme genre par les botanistes. On avait donc déjà quelques collections de genres évidemment plus semblables entre eux qu'ils ne l'étaient à ceux de tout autre groupe, ou en d'autres termes quelques familles incontestablement naturelles. Jussieu pensa que la clef de la méthode naturelle était là, puisque, en comparant les caractères d'une de ces familles à ceux des genres qui la composent, il obtiendrait la relation des uns aux autres; qu'en comparant plusieurs entre elles il verrait quels caractères communs à toutes les plantes d'une même famille varient de l'une à l'autre, qu'il arriverait ainsi à l'appréciation de la valeur de chaque caractère, et que cette valeur, une fois ainsi déterminée au moyen de ces groupes si clairement dessinés par la nature, pourrait être à son tour appliquée à la détermination de ceux auxquels elle n'a pas aussi nettement imprimé ce cachet de famille, et qui étaient les inconnues de ce grand problème. Il choisit donc sept familles universellement admises : celles qu'on connait sous les noms de Graminées, Liliacées, Labiées, Composées, Ombellifères, Crucifères et Légumineuses. Il reconnut que la structure de l'embryon est identique dans toutes les plantes d'une de ces familles, qu'il est monocotylédoné dans les Graminées et les Liliacées, dicotylédoné dans les cinq autres; que la structure de la graine est identique aussi; l'embryon monocotylédoné placé dans l'axe d'un albumen charnu chez les Liliacées, sur le côté d'un périsperme farineux chez les Graminées; l'embryon dicotylédoné au sommet d'un albumen dur et corné chez les Ombellifères, dépourvu d'albumen chez les trois autres; que les étamines qui peuvent varier par leur nombre dans une même famille, les Graminées par exemple, ne varient pas en général par leur mode d'insertion, hypogyne dans les Graminées, dans les Crucifères; sur la corolle dans les Labiées et les Composées; sur un disque épigynique dans les Ombellifères. Il obtenait ainsi la valeur de certains caractères qui ne devaient pas varier dans une même famille naturelle. Mais au-dessous de ceux-là s'en trouvaient d'autres plus variables qu'il chercha à apprécier de même, soit dans celles qu'il formait en appliquant ces premières règles et plusieurs autres fondées sur l'observation. Nous ne pourrions le suivre ici dans les détails de ce long travail duquel résulte l'établissement de cent familles comprenant tous les végétaux alors connus.

« On voit dans tout ce qui précède l'emploi d'un principe qui avait

échappé à Adanson : celui de la *subordination des caractères*, qui, dans la méthode de Jussieu, sont, suivant sa propre expression, pesés et non comptés. »

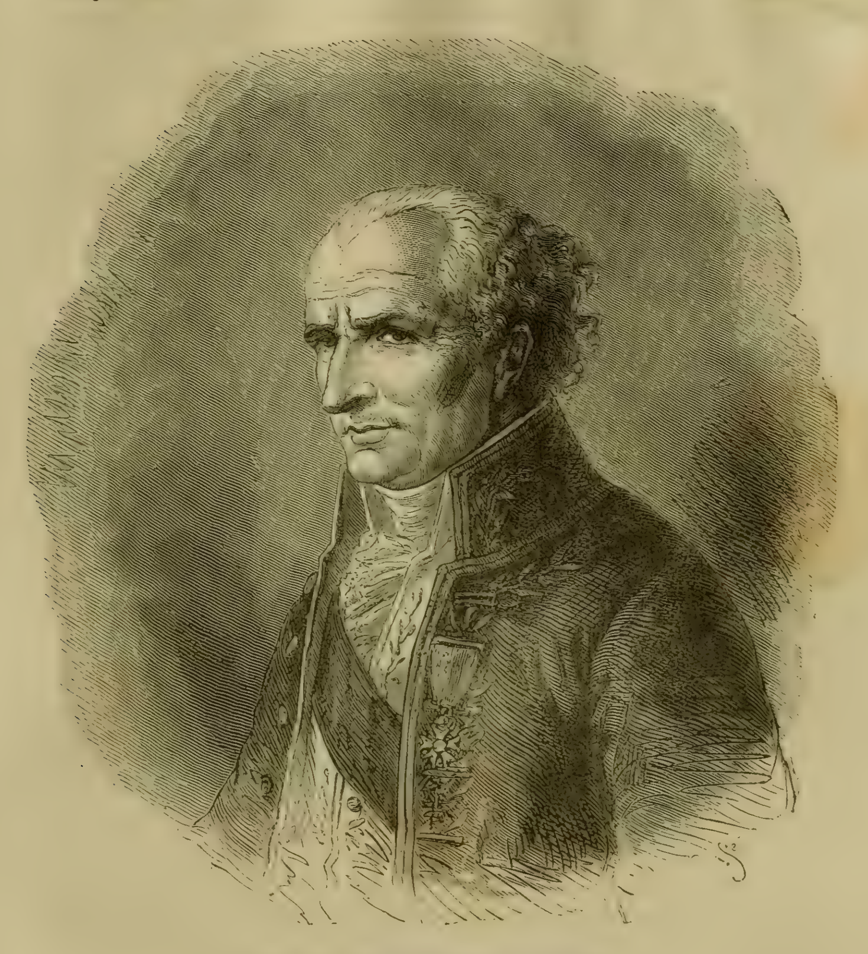


Fig. 285. Antoine-Laurent de Jussieu.

Lorsque les familles furent constituées, Antoine-Laurent de Jussieu les groupa en 15 classes, comme on le voit dans le tableau suivant :

					EXEMPLES :
Acotylédones				classe	1re (Lichen, Fougère).
Monocotylédones.		étamines hypogynes		—	2e (Blé, Avoine).
		— périgynes		—	3e (Lis, Iris).
		— épigynes		—	4e (Orchis).
Dicotylédones.	apétales.	étamines épygines		—	5e (Aristoloche).
		— périgynes		—	6e (Parelle).
		— hypogynes.		—	7e (Plantain).
	monopétales.	corolle hypogyne.		—	8e (Mouron, Sauge).
		— périgyne		—	9e (Campanule).
		épigyne.	anthères soudées	—	10e (Bleuet, Laitue).
			anthères libres	—	11e (Sureau, Scabieuse).
	polypétales.	étamines épigynes		—	12e (Angélique).
		— hypogynes.		—	13e (Ancolie, Pavot).
		— périgynes.		—	14e (Rosier, Pois).
Diclines irrégulières				—	15e (Euphorbe, Courge).

La première classe comprend les familles des *Champignons*, des *Algues*, des *Hépatiques*, des *Mousses*, des *Fougères*, c'est-à-dire les *Cryptogames*.

La seconde classe comprend les familles des *Aroïdes*, des *Massettes*, des *Souchets*, des *Graminées*.

La troisième celles des *Palmiers*, des *Asperges*, des *Joncs*, des *Bromélies*, des *Asphodèles*, des *Narcisses* et des *Iris*.

La quatrième celles des *Bananiers*, des *Balisiers*, des *Orchidées*, des *Hydrocharidées*.

Parmi les dicotylédones apétales, les *Aristoloches* rentrent dans la cinquième classe. Les *Chalefs*, les *Thymélées*, les *Protéacées*, les *Lauriers*, les *Polygonées*, les *Arroches*, sont les six familles de la sixième classe.

Dans la septième se rangent les *Amarantes*, *Plantains*, les *Nyctages*, les *Dentelaires*.

Parmi les monopétales, les *Lysimaques*, les *Pédiculaires*, les *Acanthes*, les *Jasmins*, les *Gattiliers*, les *Labiées*, les *Scrofulaires*, les *Solanées*, les *Borraginées*, les *Liserons*, les *Polémoines*, les *Bignones*, les *Gentianes*, les *Apocynées*, les *Sapotilliers*, se placent dans la huitième classe.

A la neuvième appartiennent les *Plaqueminiers*, les *Rosages*, les *Bruyères*, les *Campanulacées*.

A la dixième appartiennent les *Chicoracées*, les *Cynarocéphales*, les *Corymbifères*.

A la onzième les *Dipsacées*, les *Rubiacées*, les *Chèvrefeuilles*.

Parmi les dicotylédones polypétales, les *Azalées*, les *Ombellifères*, entrent dans la douzième classe.

Les *Renonculacées*, les *Papavéracées*, les *Crucifères*, les *Câpriers*, les *Savonniers*, les *Érables*, les *Malpighies*, les *Millepertuis*, les *Guttiers*, les *Orangers*, les *Azédarachs*, les *Géraniums*, les *Vignes*, les *Malvacées*, les *Magnoliers*, les *Anones*, les *Ménispermes*, les *Vinettiers*, les *Tiliacées*, les *Cistes*, les *Rutacées*, les *Caryophyllées*, sont les vingt-deux familles de la treizième classe.

Les *Joubarbes*, les *Saxifrages*, les *Cactées*, les *Portulacées*, les *Ficoïdes*, les *Onagres*, les *Myrtes*, les *Mélastomes*, les *Salicaires*, les *Rosacées*, les *Légumineuses*, les *Térébinthacées*, les *Nerpruns*, sont les treize familles de la quatorzième classe.

Enfin à la quinzième classe, ou à celle des dicotylédones diclines, appartiennent les *Euphorbes*, les *Cucurbitacées*, les *Urticées*, les *Amentacées*, les *Conifères*.

Voilà comment Antoine-Laurent de Jussieu put distribuer 20,000 plantes en 100 *ordres* ou *familles*, et subdiviser ces 100 ordres en 1,754 genres.

Vers 1830, d'autres botanistes ont tenté des essais divers de classification naturelle. Si l'on énumère les plus importants de ces travaux, on verra qu'ils s'éloignent peu du *Genera* de 1789. Dans les classifications d'Auguste de Candolle, d'Endlicher, de Lindley, d'Ad. Brongniart, la distribution des plantes en familles est fondée, comme celle d'Antoine-Laurent de Jussieu, sur la considération des cotylédons, de la corolle polypétale, monopétale ou manquant complètement, enfin sur le mode d'insertion des étamines. Les noms ont changé, mais les choses sont restées les mêmes. Si, dans ses détails la série des familles offre certaines différences avec celle qui est propre à la classification de Jussieu, c'est qu'une série linéaire est incompatible avec la méthode naturelle, et que les rapports des groupes entre eux peuvent être exprimés de diverses manières, sans que cela porte atteinte aux principes généraux de la méthode naturelle.

« La formation des ordres naturels par de Jussieu, dit Ad. Brongniart, est encore aujourd'hui un modèle qui dirige les botanistes dans l'étude du règne végétal au point de vue des affinités qui lient ses diverses formes. Sans doute, beaucoup de ces ordres ont subi des modifications

importantes dans leur étendue et dans leurs limites, le nombre en a été plus que doublé, mais le nombre des espèces du règne végétal que nous connaissons est plus que sextuplé depuis la publication du *Genera plantarum.* Beaucoup de points de l'organisation des végétaux à peine effleurés ou tout à fait ignorés, ont été pris, depuis lors, en considération, et sont venus, non pas détruire, mais perfectionner l'œuvre des Jussieu. On est même étonné que les découvertes si nombreuses en anatomie et en organographie végétales, faites depuis le commencement de notre siècle, n'aient pas apporté plus de modifications dans la constitution des groupes naturels admis par l'auteur du *Genera.* C'est là qu'on reconnaît la sagacité du savant qui les avait établis et la bonté des principes qui le guidaient.... Quant à la formation des familles naturelles, les principes qui dirigent les botanistes modernes sont les mêmes qui dirigeaient Antoine-Laurent de Jussieu, quand il préparait son admirable ouvrage [1]. »

La classification naturelle des plantes, la distribution des végétaux en familles bien limitées et fondées sur des rapports réels, a été, de nos jours, perfectionnée et assise sur des bases de plus en plus positives. On s'est attaché à démêler dans chaque famille les caractères qui doivent dominer et ceux qui doivent être subordonnés. Un grand nombre de botanistes, se répandant sur le globe entier, explorant les régions les plus lointaines, interrogeant les solitudes des forêts, des plaines et des montagnes que nul Européen n'avait encore visitées, ont étudié à fond les espèces exotiques. Les comparant aux espèces d'Europe, ils nous ont donné le moyen de bien préciser le genre, les tribus et les espèces de chaque famille naturelle. Des monographies d'un grand nombre de familles ont été tracées avec patience et profondeur, par les botanistes français, anglais, allemands, espagnols, suédois, suisses, etc. L'étude de l'évolution et de la formation des organes, la découverte du véritable mode de reproduction des Cryptogames, inconnu au temps de Jussieu, l'étude des inflorescences, des ovules, des embryons et des fruits, ont fourni d'autres éléments pour bien tracer la délimitation des familles et perfectionner la classification naturelle.

Auguste-Pyramus de Candolle est un des botanistes du dix-neuvième siècle qui ont le plus contribué à l'adoption générale des familles naturelles. Son ouvrage célèbre, *Essai sur les propriétés des plantes*, a confirmé, par la connaissance comparée de l'action physiologique et médicinale des végétaux, les rapports

[1] *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de d'Orbigny.

d'organisation physique qui enchaînent naturellement certaines plantes dans un même groupe. On lui doit le catalogue, immense par son étendue et la précision de ses détails, de toutes les plantes connues, c'est-à-dire l'admirable, *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, continué de nos jours par ses élèves, en particulier par son fils, M. Alph. de Candolle.



Fig. 286. Auguste-Pyramus de Candolle.

Robert Brown, célèbre botaniste anglais, a beaucoup contribué, de son côté, au perfectionnement de la méthode de classification naturelle des plantes. Son grand ouvrage sur la *Flore d'Australie* a étendu avec un rare bonheur le cercle de nos études pour la comparaison des caractères qui sont le fondement des genres et des tribus des végétaux.

Le nombre des familles admises aujourd'hui par suite de l'ensemble des travaux des hommes éminents dont nous venons de rappeler les noms, s'élève à environ trois cents.

Nous donnerons maintenant le tableau général de la distribution des végétaux en groupes naturels, tel qu'il résulte de l'état présent de la science et de l'accord à peu près général des botanistes.

Tous les végétaux se divisent en deux grandes classes : les CRYPTOGAMES et les PHANÉROGAMES.

Les *Cryptogames* (de γάμος, noce, κρυπτός, caché) sont dépourvus de pistils et d'étamines ; ils se reproduisent au moyen d'organes divers qui n'ont d'autre analogie que leurs fonctions, avec les pétales et les étamines, les organes fécondateurs et reproducteurs du reste des végétaux. Ils ne présentent pas de *cotylédons;* aussi les cryptogames peuvent-ils être désignés sous le nom d'*Acotylédones.*

Les *Phanérogames* (de γάμος, noce, φανερός, visible) ont des organes reproducteurs évidents, formés d'étamines et d'ovules, nus ou renfermés dans un pistil.

Selon que les Phanérogames ont un embryon muni d'un seul cotylédon ou de deux cotylédons, on les divise en deux grands groupes naturels : les *Monocotyledones* ou les *Dicotylédones.*

Désirant mettre sous les yeux du lecteur le tableau à peu près complet des familles naturelles, nous devons faire un choix parmi les classifications qui ont été données par les botanistes modernes. Nous donnerons la préférence à la classification publiée par Adrien de Jussieu, comme la plus généralement admise en France.

Adrien de Jussieu divise les Cryptogames en deux classes, les *Cryptogames cellulaires*, c'est-à-dire composés uniquement d'un tissu végétal non parcouru par des vaisseaux, et les *Cryptogames vasculaires*, c'est-à-dire pourvus de vaisseaux.

En ce qui concerne les *Phanérogames*, Adrien de Jussieu forme une seule classe, sans subdivision générale, des *Phanérogames monocotylédones.*

Quant aux *Phanérogames dicotylédones*, il les distribue en deux classes les *Gymnospermées*, c'est-à-dire *plantes à graines nues* de (γυμνός, nu, et σπέρμα, graine), et les *Angiospermées*, c'est-

à-dire *plantes à graines renfermées dans le fruit* (de ἀγγεῖον, capsule, et σπέρμα, graine).

Les dicotylédones *gymnospermes* ne forment que cinq familles, qui comprennent ce que l'on nomme communément les arbres verts; les dicotylédones *angiospermes* se divisent en



Fig. 287. Robert Brown.

plusieurs groupes secondaires, dont les caractères distinctifs se tirent de différentes particularités des organes reproducteurs du végétal.

Cette courte explication préliminaire permettra de comprendre le tableau détaillé des familles naturelles établi par Adrien de

Jussieu, que nous pouvons mettre maintenant sous les yeux du lecteur, et qui est celui que nous adoptons dans cet ouvrage.

CLASSIFICATION D'ADRIEN DE JUSSIEU.

PLANTES CRYPTOGAMES, OU ACOTYLÉDONES.

CELLULAIRES.

Algues — (Varech).
Characées — (Chara).
Champignons — (Agaric).
Lichens — (Peltigère).
Hépatiques — (Jungermannie).
Mousses — (Polytric).

VASCULAIRES.

Lycopodiacées — (Lycopode).
Équisétacées — (Prêle).
Fougères — (Polypode).
Rhizocarpées — (Pilulaire).

PLANTES PHANÉROGAMES MONOCOTYLÉDONES.

Naïadées — (Naïade).
Potamées — (Potamot).
Zostéracées — (Zostère).
Joncaginées — (Triglochin).
Alismacées — (Alisma).
Butomées — (Butome).
Hydrocharidées — (Hydrocharis).

Lemnacées — (Lenticule).
Pistiacées — (Pistia).
Aracées — (Arum).
Orontiacées — (Orontium).
Typhacées — (Typha).
Pandanées — (Pandanus).
Cyclanthées — (Cyclanthe).
Palmiers (Dattier).

Graminées — (Avoine).
Cypéracées — (Carex).

Centrolépidées — (Centrolepis).
Restiacées — (Restio).
Ériocaulées — (Eriocaulon).
Xyridées — (Xyris).
Commelinées — (Éphémère).

Joncacées — (Jonc).
Pontédéracées — (Pontédérie).
Gillésiées — (Gilliesia).
Liliacées — (Lis).
Smilacinées — (Smilax).
Mélanthacées — (Colchique).

Dioscorées — (Dioscore).
Taccacées — (Tacca).
Iridées — (Iris).
Amaryllidées — (Amaryllis).
Hypoxydées — (Hypoxys).
Hémodoracées — (Anisosanthe).
Broméliacées — (Ananas).
Musacées — (Bananier).
Cannées — (Balisier).
Zingibéracées — (Gingembre).

Burmanniaciées — (Burmannia).
Apostasiées — (Apostasia).
Orchidées — (Orchis).

PHANÉROGAMES DICOTYLÉDONES.

GYMNOSPERMÉES (à graines nues).

Cycadées — (Zamia).
Abiétinées — (Pin).
Cupressinées — (Cyprès).
Taxinées — (If).
Gnétacées — (Ephedra).

ANGIOSPERMÉES (graines enfermées dans le fruit).

Diclines (fleurs soit monoïques, soit dioïques, soit polygames).

Casuarinées — (Casuarina).
Myricées — (Myrica).
Bétulinées — (Bouleau).
Cupulifères — (Chêne).
Juglandées — (Noyer).
Salicinées — (Saule).
Balsamifluées — (Liquidambar).
Platanées — (Platane).
Artoçarpées — (Artocarpe).
Morées — (Mûrier).
Celtidées — (Celtis).
Urticées — (Ortie).
Cannabinées — (Chanvre).
Cératophyllées — (Cornifle).
Chloranthacées — (Chloranthe).
Pipéracées — (Poivrier).
Saururées — (Saurure).
Antidesmées — (Antidesma.)
Scèpacées — (Scepta).
Péracées — (Pera).
Euphorbiacées — (Euphorbe).
Empétrées — (Camarine).

Lacistémées — (Lacistema).
Podostémées — (Podostemon).
Datiscées — (Datisca).
Bégoniacées — (Begonia).
Cucurbitacées — (Cucurbita).
Papayacées — (Papayer).
Pangiacées — (Hydnocarpe).
Népenthées — (Népenthès).

Balanophorées — (Balanophore).
Apodanthées — (Apodanthe).
Cytinées — (Cytinelle).
Rafflésiacées — (Rafflesia).
Hydnoracées — (Hydnore.)

Apétales (sans corolle).

Aristolochiées — (Aristoloche).

Santalacées — (Santal).
Olacinées — (Olax).
Loranthacées — (Gui).
Protéacées — (Protée).
Éléagnées — (Chalef).
Thymélées — (Daphné).
Aquilarinées — (Aquilaire).
Pénéacées — (Penæa).
Monimiées — (Monimia).
Athérospermées — (Athérosperme)
Laurinées — (Laurier).
Gyrocarpées — (Gyrocarpe).

Polygonées — (Renouée).
Phytolacées — (Phytolacca).
Nyctaginées — (Nyctage).
Amarantacées — (Amarante).
Atriplicées — (Chénopode).
Basellées — (Baselle).
Tétragoniées — (Tétragonie.)

Polypétales.

Cyclospermées (embryon en cercle, κύκλος, σπέρμα, graine).

Portulacées — (Pourpier).
Paronychiées — (Paronyque).
Caryophyllées — (Œillet).
Élatinées — (Élatine).

Hypogynes (étamines insérées sur le réceptacle sous l'ovaire, ὑπὸ, γυνή).

Frankeniacées — (Frankenie).
Réaumuriacées — (Reaumuria).
Tamariscinées — (Tamarin).
Sauvagésiées — (Sauvagesia).
Violariées — (Violette).
Cistinées — (Ciste).
Bixinées — (Bixa).
Résédacées — (Réséda).
Capparidées — (Capparis).
Crucifères — (Giroflée).
Fumariacées — (Fumeterre).
Papavéracées — (Pavot).
Sarracéniées — (Sarracenia).
Droséracées — (Drosera).
Nymphéacées — (Nénufar).
Nélombonées — (Nélombo).
Hydropeltidées — (Cabomba).
Renonculacées — (Renoncule).
Dilléniacées — (Dillenia).
Magnoliacées — (Magnolia).
Anonacées — (Anona).
Myristicacées — (Myristica).
Schizandrées — (Schizandre).
Berbéridées — (Berberis).
Lardizabalées — (Lardizabala).
Ménispermées — (Cissampelos).
Coriariées — (Coriaires).
Ochnacées — (Ochna).
Simaroubées — (Quassia).
Zanthoxylées — (Zanthoxylon).
Diosmées — (Diosma).
Rutacées — (Rue).
Zygophyllées — (Fagabelle).
Oxalidées — (Oxalis).
Vivianées — (Viviania).
Linées — (Lin).
Limnanthées — (Limnanthes).
Tropæolées — (Capucine).
Balsaminées — (Balsamine).
Géraniacées — (Géranium).
Malvacées — (Mauve).
Bombacées — (Bombax).
Sterculiacées — (Sterculier).
Byttnériacées — (Byttneria).
Tiliacées — (Tilleul).
Humiriacées — (Humirium).
Chlénacées — (Sarcolæna).
Ternstrœmiacées — (Camélia).
Diptérocarpées — (Diptérocarpe).
Rhizobolées — (Caryocar).
Guttifères — (Clusia).
Marcgraviacées — (Marcgravia).
Hypéricinées — (Millepertuis).
Vochysiées — (Vochysia).
Trémandrées — (Trémandra).
Polygalées — (Polygala).
Sapindacées — (Savonnier).
Hippocastanées — (Marronnier d'Inde).
Acérinées — (Érable).
Malpighiacées — (Malpighia)
Érythroxylées — (Erythroxylon).
Méliacées — (Mélia).
Cédrélées — (Cedrela).
Hespériées — (Citronnier).
Burséracées — (Bursera).

Périgynes (étamines insérées au-dessus de la base du pistil) (περί, γυνή).

Connaracées — (Connarus).
Spondiacées — (Spondias).
Anacardiacées — (Acajou).
Papilionacées — (Pois).
Césalpiniées — (Césalpinie.)
Mimosées — (Acacia.)
Chrysobalanées — (Chrysobalane).
Amygdalées — (Amandier).
Spiréacées — (Spirée).
Dryadées — (Fraisier).
Neuradées — (Neurada).
Rosacées — (Rosier).
Pommacées — (Poirier).
Calycanthées — (Calycanthe).
Granatées — (Grenadier).
Myrtacées — (Myrte).
Lécythidées — (Lecythis).
Lythrariées — (Salicaire).
Melastomacées — (Mélastome).
Mémécylées — (Mémécyle).
Napoléonées — (Napoleone).
Rhizophorées — (Manglier).
Combrétacées — (Combretum).
Haloragées — (Macre).

Onagrariées — (Œnothère).
Loasées — (Loasa).

Homalinées — (Homalium).
Turnéracées — (Turnera).
Samydées — (Samyda).
Moringées — (Moringa).
Malesherbiées — (Malesherbes).
Passiflorées — (Passiflore).
Ribésiacées — (Groseillier).
Cactées — (Cactus).
Mésambryanthémées — (Ficoïde).

Crassulacées — (Crassule).
Céphalotées — (Cephalotus).
Francoacées — (Francoa).
Saxifragées — (Saxifrage).
Hydrangéacées (Hortensia).
Cunoniacées — (Cunonia).
Escalloniées — (Escallonia).
Philadelphées — (Seringat).
Hamamélidées — (Hamamelis).
Alangiées — (Alangium).
Cornées — (Cornouiller).
Garryacées — (Garrya).
Gunnéracées — (Gunnera).
Aralaciées — (Lierre).
Ombellifères — (Angélique).
Bruniacées — (Brunia).

Péri-hypogynes (insertion soit périgyne, soit hypogyne, souvent ambiguë).

Stackhousiées — (Stackhousia).
Chaillétiacées — (Chailletia).
Rhamnées — (Nerprun).
Ampélidées — (Vigne).
Hippocratéacées — (Hippocratea).
Célastrinées — (Celastre).
Staphyléacées — (Staphylier).
Icacinées — (Icacina).
Pittosporées — (Pittospore).

Monopétales.

Semi-monopétalées (pétales libres dans quelques-unes).

Éricacées — (Bruyères).
Vacciniées — (Airelle).
Rhodoracées — (Rhododendron).
Épacridées — (Epacris).
Pyrolacées — (Pyrole).
Monotropées — (Monotrope).
Styracées — (Styrax).
Jasminées — (Jasmin).
Oléinées — (Olivier).
Ilicinées — (Houx).
Ébénacées — (Diospyros).
Sapotées — (Sapotillier).
Ægicérées — (Ægiceras).
Myrsinées — (Myrsine).
Primulacées — (Primevère).
Plombaginées — (Dentelaire).
Plantaginées — (Plantain).

Eu-monopétalées (corolle toujours monopétale et staminifère).

HYPOGYNES.

Utriculariées — (Utriculaire).
Globulariées — (Globulaire).
Sélaginées — (Selago).
Myoporinées — (Myopore).
Stilbinées — (Stilbe).
Verbénacées — (Verveine).
Labiées — (Lavande).
Acanthacées — (Acanthe).
Pédalinées — (Pedalium).
Bignoniacées — (Bignonia).
Crescentiées — (Calebassier).
Cyrtandracées — (Cyrtandra).
Gesnériacées — (Gesnère).
Orobanchées — (Orobanche).
Antirrhinées — (Muflier).

Solanées — (Morelle).
Cestrinées — (Cestrum).
Nolanées — (Nolane).
Borraginées — (Bourrache).
Ehrétiacées — (Ehretia).
Cordiacées — (Cordia).
Hydrophyllées — (Hydrophylle).
Hydroléacées — (Hydrolea).
Polémoniacées — (Polémoine).
Dichondracées — (Dichondra).
Convolvulacées — (Liseron).
Gentianées — (Gentiane).
Asclépiadées — (Asclepias).
Apocynées — (Apocyn).
Loganiacées — (Logania).

PÉRIGYNES.

Rubiacées — (Garance).
Caprifoliacées — (Chèvrefeuille).
Columelliacées — (Columellia).
Valérianées — (Valériane).
Dipsacées — (Cardère).
Sphénocléacées — (Sphénoclea).
Campanulacées — (Campanule).
Lobéliacées — (Lobélie).
Goodéniacées — (Goodenia).
Brunoniacées — (Brunonia).
Stylidiées — (Stylidier).
Calycérées — (Calycera).
Composées — (Chardon).

Ne pouvant songer à passer en revue le nombre immense de familles végétales dont on vient de lire le tableau, nous ferons un choix des familles les plus importantes par leur rôle dans la nature, par leurs usages économiques, industriels et médicinaux. Ce sera l'objet de la troisième partie de cet ouvrage.

TROISIÈME PARTIE

FAMILLES NATURELLES

FAMILLES NATURELLES

D'après la classification d'Adrien de Jussieu, que nous suivons dans cet ouvrage, ainsi qu'il est dit plus haut, les plantes sont divisées en deux grands embranchements : les plantes *cryptogames*, ou à organes reproducteurs cachés, et les plantes *phanérogames*, ou à organes reproducteurs apparents. Conformément à la classification d'Adrien de Jussieu, et pour aller du simple au composé, nous commencerons la description des familles naturelles par celles qui composent l'embranchement des *cryptogames*.

EMBRANCHEMENT DES CRYPTOGAMES

On appele Cryptogames les plantes dont les organes reproducteurs sont, non pas invisibles, comme on l'a admis longtemps, mais peu apparents, et qui exigent, pour être discernés, la connaissance exacte de l'organisation de ces êtres. Nous soumettrons à une étude attentive ce groupe important de végétaux, parce que l'exposé de l'organisation, de la structure, du développement des Cryptogames n'a pas encore été tenté dans un ouvrage élémentaire. La plupart des particularités que nous aurons à signaler ici sont des observations de date récente. L'intérêt des faits que nous aurons à passer en revue nous fera pardonner ces détails.

Si quelques personnes s'étonnaient de l'importance donnée, dans cet ouvrage, à des êtres aussi inférieurs que les plantes cryptogamiques, nous ferions remarquer que nous avons été séduit par la richesse de leur organisation et par les particularités, vraiment prodigieuses, de leur vie intime. N'est-il pas

d'ailleurs utile de faire connaître autrement que par leur nom des plantes dont quelques-unes ont été ou sont encore de véritables fléaux pour nos cultures?

Le grand embranchement des Cryptogames renferme les végétaux qui sont dépourvus d'étamines, de pistils, et dont l'embryon est simple, homogène et sans organes distincts. Un grand nombre sont délicats et de dimensions microscopiques. Leurs organes reproducteurs ne peuvent être distingués qu'à l'aide de la loupe ou du microscope. Cependant ces êtres si petits, si humbles, et en apparence oubliés dans la création, remplissent un rôle fondamental dans les vues de la nature. Ils constituent l'origine première et comme la source de toute végétation. En désagrégeant les rochers, les Cryptogames produisent la terre végétale, qu'ils engraissent des produits de leur destruction. Ce sol nourrit bientôt d'autres Cryptogames plus complexes, et ces êtres inférieurs sont remplacés, peu à peu, par des espèces végétales d'une organisation plus élevée. Tout sol primitivement stérile, toute terre récemment émergée du sein des eaux, sert d'abord d'asile à des Lichens. Plus tard, des Mousses, des Fougères s'y développent; et l'on voit enfin apparaître des végétaux supérieurs, c'est-à-dire des Phanérogames. Tout porte à croire que telle a été aussi la série successive des créations végétales sur notre globe, quand il s'est refroidi assez pour donner accès à la vie organique, ou quand les îles et les continents se sont élevés au-dessus de l'océan universel de l'ancien monde.

Ainsi les végétaux les plus perfectionnés n'ont apparu et n'apparaissent que sur les débris des végétaux les plus infimes.

Mais, d'un autre côté, et par un de ces frappants contrastes dont la nature nous offre plus d'un exemple, les végétaux d'un ordre supérieur, quand ils sont frappés de mort, quelquefois même pendant leur existence, sont souvent la proie de Cryptogames, qui s'attachent, comme à l'envi, à ces princes de l'organisation végétale, et les dévorent jusqu'au bout. L'action destructive des Cryptogames s'exerce partout; elle ne respecte pas plus les ouvrages des hommes que ceux de la nature.

Produire et détruire la vie, telle est donc la double et providentielle mission dévolue aux Cryptogames. Toutefois, cette œuvre multiple de création et de mort ne leur est départie qu'à deux conditions. La première condition, c'est de vivre le plus

promptement possible ; la seconde, c'est de multiplier à l'infini et avec une rapidité prodigieuse. Il est des Champignons qui produisent *soixante millions d'utricules par minute!* Les capsules de certaines Moisissures renferment des semences dont il faudrait plusieurs milliers pour atteindre la grosseur d'une tête d'épingle. Ces semences flottent, libres et invisibles, dans l'air, qui en est en quelque sorte saturé.

Chez les Cryptogames, les organes de la reproduction diffèrent d'une manière fondamentale de ces mêmes organes considérés dans les végétaux phanérogames. Ici, plus de pistil, d'étamine ni d'ovaire ; aucune fleur, dans le sens qu'on attache à ce mot. Les organes reproducteurs, que l'on désigne sous le nom de *spores*, sont disséminés de la manière la plus variable, tantôt dans toute l'étendue, tantôt en certaines parties du végétal. Ces *spores* sont quelquefois renfermées dans des réceptacles particuliers, nommés *sporanges* ou *sacs;* d'autres fois elles sont dépourvues de toute enveloppe. Du reste, la reproduction des Cryptogames s'opère souvent par des dispositions organiques toutes particulières, qui ne sauraient être résumées d'une manière générale et que l'on ne peut exposer que pour chaque cas particulier.

Étudier toutes les familles qui composent l'embranchement des Cryptogames, serait superflu. Nous nous bornerons à considérer avec quelque attention quelques types des familles des Algues, des Champignons, des Lichens, des Mousses et des Fougères.

LES ALGUES.

De tous les végétaux connus, les *Algues* présentent l'organisation la plus simple. Il en est qui se réduisent à une simple cellule. On pourrait dire que les Algues sont aux végétaux ce que les Zoophytes sont aux animaux.

Les Algues sont des plantes aquatiques. Elles croissent dans les marais, les lacs, les ruisseaux, les fleuves, les sources thermales et les mers. Elles n'ont ni feuilles ni axe bien déterminés. Les unes ne sont que des filaments d'égale dimension, dans toute leur étendue ; les autres, plus ou moins élargies et plus ou moins découpées à la partie supérieure, se resserrent en une sorte de tige à leur partie inférieure, et se terminent, à la base, en une espèce de griffe, à l'aide de laquelle elle se

fixent et se cramponnent sur des corps solides, ce qui les empêche d'être à la merci des flots.

Les Algues sont rouges, jaunes, brunes ou vertes, selon les espèces.

Une certaine relation paraît exister entre la grandeur des Algues et l'étendue des mers qu'elles habitent. Dans les mers de peu d'étendue vivent de petites Algues; dans les Océans, des Algues gigantesques, et d'autant plus gigantesques que les Océans sont eux-mêmes plus considérables. Dans la Méditerranée, par exemple, habitent des *Ulva*, des *Ceramium*, des *Caulerpa;* dans l'océan Atlantique, des *Sargassum*, des *Cystoceyra ;* dans l'océan Arctique, des *Fucus* immenses, des *Laminaria*. Enfin, l'océan Antarctique renferme des Algues de si grandes dimensions, qu'on les a comparées à des arbres marins : tel est le *Durvillea* (*Laminaria buccinaris*), qui entravait la marche des navires de l'amiral Dumont d'Urville.

Tout le monde a vu, sur les cartes géographiques, la *mer des Sargasses*, qui occupe les parties centrales de l'océan Atlantique. Le grand banc des *Sargasses* de l'Atlantique se trouve du 19e au 34e degré de latitude nord entre les Açores, les Canaries et les îles du Cap-Vert. Son étendue est à peu près six fois celle de la France. Les *Sargassum* (*Fucus natans*) se présentent, sur plusieurs points de l'océan Atlantique, comme d'immenses prairies flottantes arrachées aux profondeurs du bassin de la mer.

Pour donner une idée des dimensions de quelques espèces d'Algues arborescentes qui forment ces forêts sous-marines, nous citerons le *Macrocystis pirifera*, qui peut atteindre l'énorme longueur de 500 mètres.

La structure intérieure des Algues est celluleuse. Dans ces plantes il n'existe aucune trace de vaisseaux, et par suite aucune circulation. Leur mode de reproduction est extrêmement varié. Ce n'est que depuis 1850 environ que, grâce à des moyens d'investigation précis, on est arrivé à des renseignements exacts sur ce sujet.

Entrer dans des considérations générales sur la végétation et la reproduction des Algues serait inutile dans un ouvrage comme celui-ci. Au lieu de présenter des généralités sur ces faits, nous choisirons un certain nombre de types connus. L'histoire de ces quelques êtres, pris comme exemples, éclairera d'un jour suffisant la famille tout entière.

Le Nostoc. — Vers la fin de l'année, en automne, dans les jours humides, ou après une ondée de pluie, on rencontre fréquemment, sur le bord des chemins ou dans les allées des jardins, de petites masses gélatineuses, verdâtres, plus ou moins globuleuses et plissées : ce sont diverses espèces de *Nostoc*. Nous allons faire connaître l'organisation de ces curieuses plantes, d'après l'étude que Gustave Thuret, célèbre botaniste français, mort en 1875, a fait du *Nostoc verruqueux*.

Le *Nostoc verruqueux* croît dans les ruisseaux des environs de Paris, attaché aux pierres submergées, sur lesquelles plusieurs individus agglomérés forment comme des tapis d'un vert presque noir.

Chaque *Nostoc* est une sorte de vessie irrégulière (fig. 288) plissée, arrondie, ferme, remplie d'une gelée verdâtre, dont l'aspect et la consistance rappellent parfaitement la pulpe d'un grain de raisin. Au sein d'une matière gélatineuse très abondante se trouvent des filaments nombreux, composés de globules sphériques, placés bout à bout comme les grains d'un chapelet, et formés d'une matière granuleuse d'un vert bleuâtre.

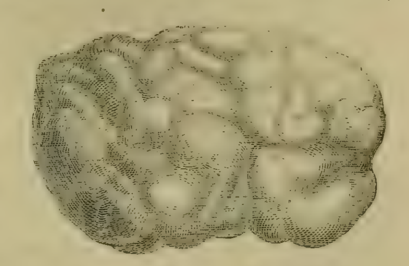


Fig. 288. Nostoc verruqueux.

La figure 289 représente les sortes de chapelets qui occupent l'intérieur du *Nostoc* et accompagnent la matière mucilagineuse. Lorsque la plante est parvenue à tout son développement, la pellicule interne, formée par le mucilage épaissi, se crève et laisse échapper une gelée verte, formée de mucilage et de chapelets. Ceux-ci se répandent dans l'eau avec d'autant plus de facilité, qu'ils sont doués à cette époque d'un mouvement spontané très sensible.

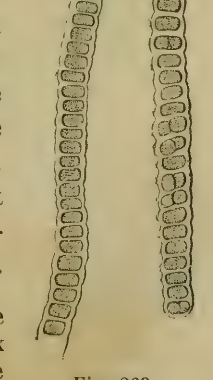


Fig. 289. Chapelets contenus dans le Nostoc.

« Pour bien observer ce phénomène, dit Gustave Thuret, le moyen le plus simple est de déposer de beaux échantillons fraîchement recueillis dans une assiette pleine d'eau. Au bout de deux ou trois jours, la pellicule externe se rompt, les chapelets se répandent dans l'eau... Si alors on a recours au microscope, on verra que ces chapelets, originairement très longs et contournés de mille manières, se

sont divisés en nombreux fragments de longueur inégale, presque tous droits ou à peine flexueux, qui se meuvent dans le sens de leur longueur et semblent ramper sur les lames de verre du porte-objet. Leur marche est lente, mais bien sensible.... Si l'on continue les observations pendant quelques jours, on verra les chapelets, devenus immobiles, augmenter de grosseur, en même temps qu'il se développe un mucilage, dont ils sont entourés, comme d'une gaine transparente. Bientôt les grains, considérablement élargis, se divisent pour en former deux autres, mais latéralement. Cette formation se répète plusieurs fois, et il semblerait naturel d'y chercher l'origine de nouveaux chapelets. Malheureusement, l'augmentation du nombre des grains, en diminuant la transparence, ne permet plus d'en suivre l'accroissement avec la même facilité. »

On voit que ces plantes sont d'une organisation tout à fait rudimentaire, et que leur mode de reproduction, qui consiste dans la *segmentation*, dans la *division* de l'individu en individus nouveaux, semble les rapprocher des animaux inférieurs plutôt que des végétaux.

Le *Nostoc*, sans doute en raison de l'extrême promptitude de sa végétation, avait beaucoup attiré l'attention des alchimistes, qui mentionnent souvent cette plante, et la font entrer dans plusieurs de leurs recettes pour la prétendue transmutation des métaux.

Le Vaucheria. — Les touffes du *Vaucheria* sont formées d'un réseau de filaments cylindriques, rameux, continus, qui renferment des granules verts et un mucilage incolore. Cette petite plante, commune dans les marais, est très remarquable par ses divers modes de reproduction. Elle a été l'objet des études les plus intéressantes de la part de MM. Thuret et Pringsheim. Ses spores reproductrices sont, comme on va le voir, douées, à une certaine époque de leur existence, d'un véritable mouvement.

Ce fait bien remarquable montre combien il est souvent difficile d'établir des différences précises entre les animaux et les plantes, et de poser des limites absolues à ce que l'on nommait autrefois les règnes de la nature.

Voici de quelle manière étrange se fait la reproduction du *Vaucheria.*

L'extrémité des filaments de cette Algue se renfle en forme de massue, et la matière verte s'y condense, au point de prendre une teinte noirâtre.

La figure 290 représente les altérations successives que pré-

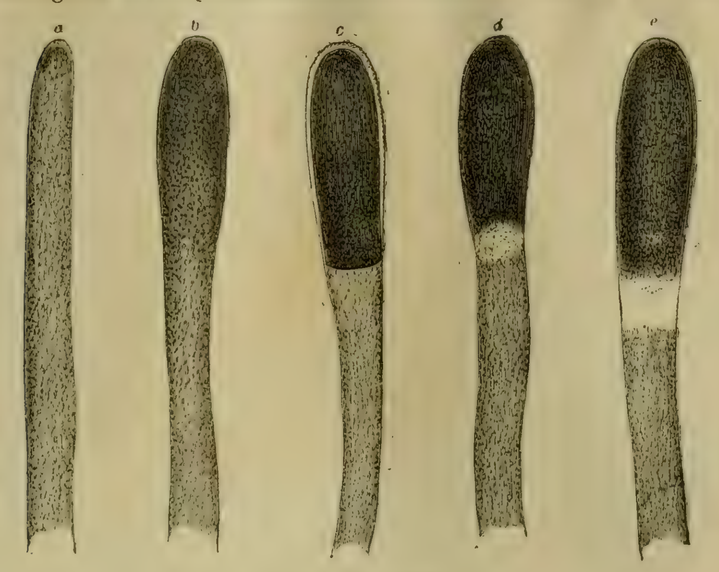


Fig. 290. Vaucheria.

sente l'extrémité du *Vaucheria* au moment où s'opère le travail qui prépare la reproduction. Nous avons indiqué par les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, ces divers états de modification progressive. On voit, selon Gustave Thuret, les granules s'écarter peu à peu les uns des autres vers la base du renflement, en laissant un espace vide. Puis les granules se rapprochent et se rejoignent de nouveau. Mais alors un grand changement a eu lieu, car cette opération singulière détermine la séparation de la plante mère et du *corps reproducteur*, ou *spore*. Désormais, la *spore*, revêtue d'une membrane propre, possède une organisation distincte. C'est alors que le moment de la crise approche. L'extrémité supérieure de cette spore fait tout à coup hernie (fig. 291). En même temps, elle commence à tourner sur son grand axe ; si bien que l'on voit tous les granules qu'elle contient, passer rapidement de droite à gauche et de gauche à droite,



Fig. 291. Spore de Vaucheria s'échappant au dehors.

comme s'ils se mouvaient à l'intérieur d'un cylindre transparent. L'étroite ouverture par où la spore cherche à sortir détermine un étranglement très marqué. En peu d'instants, elle réussit à se dégager, et s'élance rapidement dans l'eau.


Fig. 292. Spore de Vaucheria.

Une fois détachée de l'individu mère, la spore (fig. 292) ne cesse pas de tourner sur elle-même; mais sa marche est assez irrégulière, plus vive et plus lente dans une direction ou dans une autre. En général, elle gagne immédiatement les bords de la lame de verre sur laquelle l'observation se fait, comme si elle cherchait à s'échapper; quelquefois elle s'arrête, puis un instant après elle reprend sa course.


Fig. 293. Spore de Vaucheria, avec ses cils vibratiles.

Toute la surface de cette spore est couverte de *cils vibratiles* (fig. 293) qui sont invisibles, à cause de la rapidité de leurs mouvements. Pour les bien voir, il faut les arrêter au moyen de quelque réactif, tel que l'opium ou l'iode. Les effets de ces deux réactifs sont très remarquables. L'opium diminue assez les mouvements de la spore du *Vaucheria* pour que le jeu des organes soit nettement perceptible. L'iode les arrête brusquement, et les rend visibles par ce brusque arrêt. L'eau iodée dont s'est servi Gustave Thuret ne contenait que $\frac{1}{7000}$ d'iode.

Cet observateur a pu suivre les mouvements d'une spore de *Vaucheria* dans l'eau pendant plus de deux heures.


Fig. 294. Jeune Vaucheria.

Enfin, les cils cessent de se mouvoir, la spore reste immobile, et elle ne tarde pas à germer (fig. 294), pour donner naissance à une Algue, à un nouveau *Vaucheria*.

Voilà un bien étonnant phénomène. Ces jeunes êtres sont-ils vraiment des plantes? Les botanistes allemands les appellent des *zoospores*. Ils les identifient avec les animaux, faisant remarquer que les animaux seuls ont des organes de mouvement, et que les *cils vibratiles* dont est pourvue la spore du *Vaucheria*, sont de véritables organes de mouvement.

Ainsi, d'après certains naturalistes allemands, dès le début de leur vie, les Algues seraient de véritables animaux, qui deviendraient des plantes en se fixant et commençant à germer. Les botanistes français sont plus timides dans leurs vues; ils n'admettent pas l'animalité de ces êtres. Nous devons nous borner à exposer ici les deux opinions.

Quand la spore est devenue immobile, elle se développe régulièrement. Il est facile de suivre sous le microscope les progrès de cette germination. L'allongement des filaments s'opère pour ainsi dire, à vue d'œil. Gustave Thuret, assure avoir mesuré plus d'une fois un accroissement de $\frac{3}{20}$ de millimètre en une heure.

Outre cette multiplication non sexuelle par des *zoospores*, on a découvert dans cette même plante, depuis les recherches de Gustave Thuret que nous venons de résumer, une véritable reproduction sexuelle, opérée à l'aide de deux organes distincts, nés à peu de distance l'un de l'autre sur les filaments. L'un (fig. 295, A) est une sorte de rameau court, recourbé sur lui-même en colimaçon, et qu'on nomme *cornicule;* l'autre (B) est une sorte d'ampoule légèrement amincie en façon de bec, et qu'on nomme *sporange*. Ces deux organes sont séparés l'un de l'autre sur le tube qui les porte, par une cloison transversale. Dans l'intérieur du sporange, et vers sa base, on trouve des grains verts, tandis que vers son bec se présente une matière incolore, très finement granuleuse. Dans la portion extrême de la cornicule, qui est limitée par une mince cloison, on trouve un grand nombre de petits bâtonnets, plus ou moins enveloppés d'un mucilage incolore.

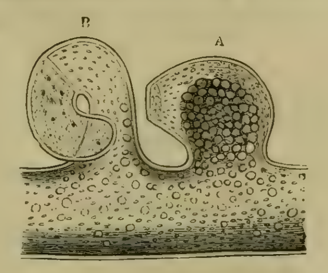
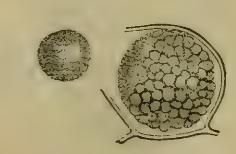
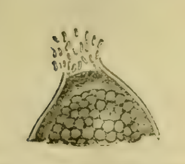


Fig. 295. La cornicule et le sporange du Vaucheria un peu avant la fécondation.

Tel est l'état des choses lorsque la fécondation va s'opérer. A ce moment la membrane du sporange se rompt à son bec, et la matière contenue dans cette espèce de sac, sort par l'ouverture (fig. 296). Immédiatement après que le sporange s'est ouvert, la cornicule, par une coïncidence merveilleuse, s'ouvre aussi à son extrémité et verse son contenu à l'extérieur. D'innombrables corpus-


Fig. 296. Anthérozoïde de Vaucheria.

cules, en forme de bâtonnets, c'est-à-dire des *anthérozoïdes*, sortent donc par l'orifice de la cornicule. Ils pénètrent dans l'ouverture adjacente du sporange (fig. 297) et la remplissent presque entièrement. Arrivés à la surface de la couche muqueuse et granuleuse, qui les empêche, à cause de sa consistance, de pénétrer plus avant, ils s'avancent, reviennent en arrière et continuent ce mouvement de va-et-vient pendant plus d'une demi-heure, offrant à l'observateur le spectacle le plus singulier. Bientôt il se forme, en avant de la couche muqueuse, une cloison, qui empêche l'action ultérieure des corpuscules locomoteurs de s'exercer davantage sur elle. Leurs mouvements durent encore pendant une heure; mais ils deviennent de plus en plus lents, pour cesser enfin tout à fait, et ils disparaissent complètement au bout de quelques heures.


Fig. 297. Anthérozoïde de Vaucheria pénétrant dans le sporange.

C'est après l'introduction des *anthérozoïdes* dans le sporange qu'une grosse cellule, ou *spore*, se forme dans l'intérieur du sporange qu'elle remplit complètement. D'abord verte, cette cellule pâlit peu à peu, et présente dans son intérieur plusieurs corps plus gros et d'un brun sombre (fig. 298). Bientôt elle s'isole du tube, parce que la membrane du sporange commence à se décomposer. Au bout d'un temps assez long (trois mois environ), cette spore commence à redevenir verte, et peu à peu elle s'allonge en un jeune tube de *Vaucheria* qui deviendra parfaitement semblable à la plante mère (fig. 299 et 300).

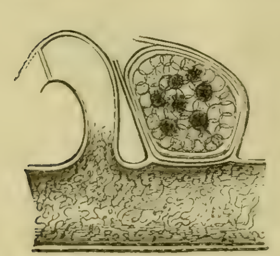

Fig. 298. Formation des spores dans le sporange.


Fig. 299. Spores de Vaucheria en germination.

Fig. 300. Très jeune Vaucheria.

Tel est le double et singulier mode de fécondation dans le *Vaucheria*. Il avait été jadis entrevu par Vaucher dont cette algue a conservé le nom, parce que ce botaniste reconnut le premier et soupçonna l'importance des cornicules. Mais nous devons la relation complète et circonstanciée que nous venons de présenter ici, à Pringsheim, habile anatomiste allemand.

Le Sphæroplea. — Le *Sphæroplea annulina* est une Algue d'eau douce, qui se compose de longs filaments, formés de cellules plus ou moins allongées, et associées bout à bout. Ces cellules contiennent, à l'état adulte, de la chlorophylle, un liquide aqueux et des granules de fécule, le tout réparti de telle façon que l'élément liquide forme de gros utricules ou vacuoles, alignés comme les perles d'un collier (fig. 301, A).

Au mois d'avril, le contenu de certaines cellules se modifie, de manière à prendre un aspect spumeux par la multiplication des vacuoles (fig. 301, B) ; puis, par la condensation de la matière verte et des grains d'amidon, la forme de la figure C, *a*, et par la disparition de la plupart des vacuoles celle de la partie *b* de la même figure, où de grandes vacuoles aplaties représentent des logettes superposées. Bientôt ces mêmes cellules contiennent un grand nombre de masses globuleuses et libres (fig. 301, D). Ces masses sont de jeunes spores molles, élastiques et dépourvues de membrane.

Longtemps avant que le contenu des cellules ait subi les transformations que nous venons d'indiquer, la membrane propre des cellules offre, en certains points, de petites ouvertures dont le diamètre varie de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{300}$ de ligne (fig. 301, D et E, *o*).

Mais toutes les cellules du même filament de *Sphæroplea* ne présentent pas les modifications qui viennent d'être décrites, et dont le résultat final est de les convertir en sporanges, remplis d'une multitude de spores. Il se passe, en même temps, des phénomènes très différents. Les anneaux interposés aux vacuoles incolores deviennent rougeâtres, et les granules d'amidon qu'ils contenaient disparaissent (fig. 301, E, *a*). Bientôt la matière orangée s'organise en une infinité de corpuscules courts et confondus dans un inextricable agencement. Les anneaux se décomposent. On voit soudain un des corpuscules plongés dans leur substance se dégager et se mouvoir dans la cavité

cellulaire ; puis d'autres corpuscules semblables, de plus en plus nombreux, donnent l'exemple du même phénomène. Le mouvement qui les anime devient incessamment plus vif; et

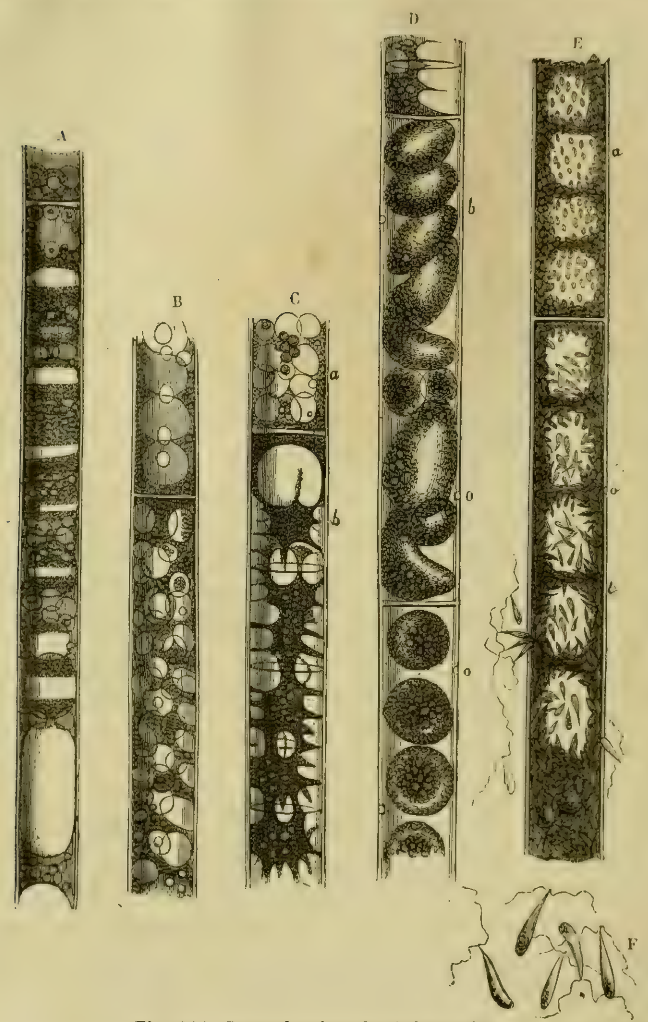


Fig. 301. Reproduction du Sphæroplea.

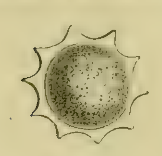
en peu de minutes toute la substance de l'anneau que l'on considère se résout en une innombrable multitude de corpuscules. Puis, un second et un troisième anneau de la même cellule subissant le sort du premier, celle-ci se trouve en définitive toute remplie de corpuscules allongés qui s'agitent et fourmillent en tout sens (fig. 301, E, *b*).

On voit avec un plus fort grossissement ces corpuscules mobiles sur la même figure 301, F.

« C'est un spectacle vraiment surprenant, dit M. F. Cohn, professeur de botanique à l'université de Breslau, auquel on doit ces intéressantes observations, que celui de tous ces mouvements d'une incroyable vivacité au sein de la cellule mère.... La membrane des cellules s'est percée à un moment donné d'une ou plusieurs ouvertures, semblables pour la forme et les dimensions à celles que nous avons vues chez les cellules sporanges. Un premier corpuscule s'échappe de leur cavité par une de ces perforations; d'autres le suivent et bientôt ce sont des multitudes de ces corpuscules qui sortent à la fois. Leur mouvement dans l'eau est d'abord très lent; souvent l'issue que les *corpuscules baculiformes* voudraient forcer est obstruée par une vacuole qui y aplique son enveloppe mucilagineuse; les corpuscules s'épuisent en vain contre cet obstacle. Je les ai vus après douze heures d'efforts s'agiter encore tumultueusement dans leur prison, puis rentrer enfin dans le repos et se transformer en vésicules jaunâtres.... Les corpuscules agiles, dont il vient d'être question, mesurent environ $\frac{1}{250}$ de ligne en longueur; leur forme est cylindroïde-allongée et rappelle celle de certains petits coléoptères curculionides. Leur extrémité postérieure est un peu renflée, parfois aplatie et élargie à la fois; elle est teintée de jaunâtre et laisse fréquemment distinguer dans son intérieur quelques granules; l'extrémité antérieure s'allonge au contraire en une sorte de rostre étroit et hyalin qui porte à son sommet deux longs cils. Ceux-ci sont surtout bien visibles dans une solution iodée qui éteint la vie des corpuscules.... Ce mouvement des corpuscules cilifères dont nous parlons est caractéristique; sont-ils doués de peu d'énergie vitale, ils ne font qu'osciller de leur rostre, comme en tâtonnant; s'ils se meuvent plus rapidement, ils tournent autour de leur axe transversal médian, comme le ferait un bâtonnet qui, étant solidement tenu par son milieu, recevrait un mouvement de rotation;... on en voit aussi qui se meuvent en rond sur eux-mêmes sans changer de place, à la manière du chat qui court après sa queue; mais, la plupart du temps, ils décrivent une cycloïde par un mouvement de progression saccadé et comme par sauts; plus rarement s'avancent-ils en droite ligne. Leur tendance naturelle vers la lumière est indiquée par ce fait que, dans la goutte d'eau où je les observais, ils s'amassaient volontiers vers le bord qui regardait la fenêtre de ma chambre.

La ressemblance extérieure de ces corpuscules avec les anthérozoïdes du Vaucheria m'autorisait déjà à leur attribuer des fonctions analogues, lorsque j'eus la satisfaction de constater leur faculté fécondatrice avec toute l'évidence qu'il est possible de désirer dans l'observation des phénomènes de la nature.... Quand ces anthérozoïdes, devenus libres, se sont répandus dans l'eau, ils se réunissent au bout de peu de temps autour des cellules dont le contenu s'est organisé en spore. Ils s'agitent tumultueusement près de chacune de ces cellules; ils s'attachent à ses parois, la quittent un instant, puis reviennent aussitôt. Enfin un des corpuscules s'approche de l'une des petites ouvertures que nous savons exister dans la membrane des sporanges; il s'y tient fixe et y introduit son rostre délié. Quelquefois la partie postérieure de son corps est trop large pour passer impunément; alors on le voit se pousser avec effort en s'aidant sans

relâche de son rostre et se faire plus petit en se contractant sur lui-même ; enfin il force le passage et pénètre dans la cavité du sporange. En même temps, d'autres anthérozoïdes pénètrent par la même voie ou par d'autres pertuis. Trois ou quatre sont souvent engagés à la fois dans la même ouverture ; les plus petits passent sans obstacle au premier élan, et leur mouvement de translation du liquide où ils nagent dans le sein du sporange décrit de grands cercles et constitue un phénomène extrêmement curieux à observer. Au bout de quelques instants, il y a dans le sporange plus de vingt anthérozoïdes qui s'agitent autour des jeunes spores. Celles-ci sont, comme je l'ai dit plus haut, de petites sphères lisses, plus ou moins complètement remplies de chlorophylle, et enveloppées d'une couche muqueuse qui n'a point les caractères d'une membrane de cellulose. Les spermatozoïdes se jettent d'une spore sur une autre, comme si une force électrique les attirait et les repoussait alternativement, et cela si rapidement que l'œil a peine à les suivre. Souvent ils se portent avec la même agilité d'un bout du sporange à l'autre, en même temps l'agitation de leurs cils vibratiles imprime aux spores un mouvement lent de rotation... J'ai vu les anthérozoïdes s'agiter confusément dans la cavité des sporanges pendant plus de deux heures. Leur mouvement se ralentit ensuite peu à peu et ils finissent par s'appliquer à la surface des jeunes spores. On en voit un ou deux se fixer par les cils et le rostre sur chacun de ces corps et y demeurer comme implantés ; ils y oscillent encore longtemps, puis enfin ils deviennent tout à fait immobiles et s'appliquent de toute leur longueur sur la spore, leur corps perd sa forme, il n'est bientôt plus qu'une gouttelette muqueuse dont une partie semble être absorbée par la spore... La spore primordiale fécondée se recouvre bientôt d'une véritable membrane cellulaire (fig. 302). »


Fig. 302. Spore de Sphæraplea

Quand ces spores se disposent à germer, leur contenu subit plusieurs modifications. Il devient grenu, prend une teinte assombrie de brun-rouge, et un cercle plus transparent se montre dans son centre. Fréquemment la matière rouge se teint en vert avant la germination ; ce changement de couleur se produit peu à peu de l'extérieur de la spore vers le centre de sa cavité. Tout le contenu plastique de ce corps finit par se diviser d'abord en deux, puis en quatre, puis en un plus grand nombre de parties (fig. 303, *a*, *b*, *c*), qui rompent leur double

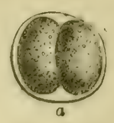
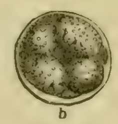
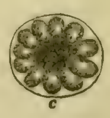




Fig. 303. Spores de Sphæroplea en germination.

enveloppe, pour se répandre librement dans l'eau, comme autant de zoospores.

La forme de ces zoospores est inconstante, comme leur volume et leur couleur. Pendant plus d'une heure, ces corpuscules, munis de deux cils à leur rostre, s'agitent d'un mouvement lent et saccadé. Ce mouvement s'interrompt de temps en temps, par de longues pauses, et parfois l'on croirait les corpuscules rentrés pour toujours dans le repos, lorsque, après plusieurs heures d'immobilité, ils se prennent tout à coup à pirouetter de nouveau.

Lorsque ces zoospores se mettent à germer, ils s'allongent de plus en plus en façon de fuseau (fig. 304, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*), et bientôt la petite plante, jusque-là formée d'une seule cellule, se partage en deux compartiments égaux, puis successivement en un plus grand nombre de cellules au fur et à mesure qu'elle grossit, et elle finit par devenir un nouveau *Sphæroplea*.

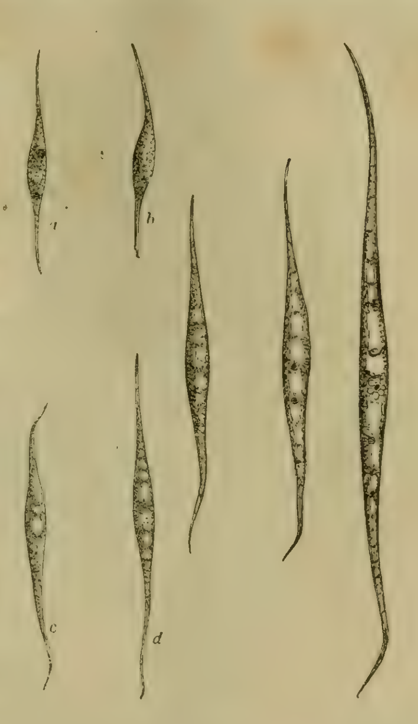


Fig. 304. Germination du Sphæroplea.

Telle est l'histoire du *Sphæroplea annulina*. Nous n'avons retranché que très peu de chose au récit de M. Cohn. Ces détails étranges font naître chez le naturaliste et le penseur une admiration profonde. Voilà des individus placés au plus bas de l'échelle végétale, et qui se reproduisent en émettant des germes, lesquels sont doués d'un mouvement propre, et semblent guidés dans leurs évolutions par un véritable instinct. A la vue de ces mouvements volontaires et presque réfléchis chez les jeunes générations d'un végétal inférieur, on est entraîné à les considérer, avec les Allemands, comme des animaux, lesquels, en se tenant immobiles et se fixant sur un objet quelconque, deviendraient des végétaux. Mais combien

ces faits bouleversent les notions généralement reçues sur les distinctions des animaux et des plantes! Pour savoir en quoi la vie consiste, il ne suffit pas de la contempler chez les êtres supérieurs, il faut la suivre dans toute la série de la création, depuis l'homme jusqu'à l'humble *Sphæroplea!*

Le Fucus vésiculeux. — L'Algue la plus vulgaire, la plus connue, est le *Fucus vésiculeux* ou *Varech* (fig. 305), qui croît abondamment sur les rochers, au bord de l'Océan et de la Méditerranée. Elle sert, dans le Nord, à couvrir les toits rustiques. On la coupe deux fois l'an, pour la brûler, et retirer de ses cendres de la soude, ou bien pour fumer les terres. La partie plane de sa fronde bifurquée est parsemée de vésicules globuleuses, pleines d'air, qui sont probablement destinées à soutenir la plante dans l'eau, et remplissent la même fonction que la vessie natatoire des poissons. Des tubercules mamelonnés recouvrent l'extrémité de ces bifurcations de la fronde.

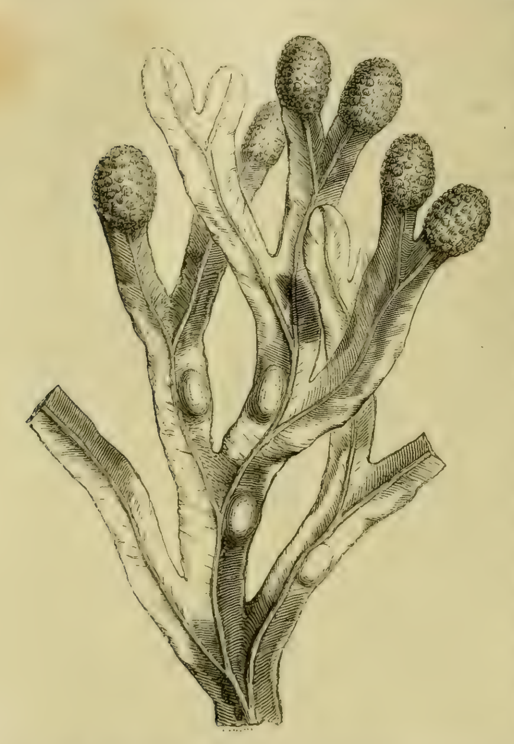


Fig. 305. Fucus vésiculeux (Algue commune, Varech).

Si l'on retire de l'eau certains échantillons de ce *Fucus*, à l'époque où ces tubercules sont bien développés comme on le voit sur la figure 305, on s'aperçoit bientôt que leur orifice est obstrué par une goutte d'une liqueur rougeâtre. D'autres échantillons de ce même *Fucus* offrent, dans les mêmes circonstances, une sorte de sécrétion, non plus rougeâtre, mais olivâtre.

Cette différence d'aspect semble, au premier abord, indi-

quer une différence de constitution et de rôle physiologique dans les tubercules portés sur des frondes différentes. En effet, chacun de ces tubercules n'est autre chose qu'une cavité, ou conceptacle, renfermant soit un appareil fécondateur, soit un appareil de fructification, et ces appareils sont portés sur des individus différents. Le *Fucus vésiculeux* peut donc être considéré comme *dioïque*.

MM. Thuret et Decaisne ont fait sur la structure des conceptacles mâles et femelles de cette Algue et sur son mode de fécondation des observations très curieuses.

Étudions la structure des conceptacles mâle et femelle.

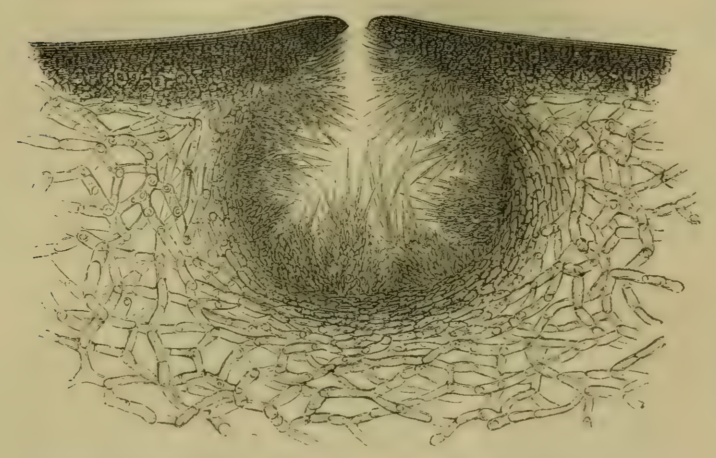


Fig. 306. Conceptacle mâle de Fucus vésiculeux coupé transversalement.

On trouve dans les conceptacles mâles (fig. 303) des sacs ovoïdes, contenant une masse blanchâtre, parsemée de granules rouges. Ces sacs, désignés sous le nom d'*anthéridies*, sont portés sur des poils rameux, articulés, qui remplissent presque tout le conceptacle. Ils renferment de nombreux corpuscules transparents, d'une grande ténuité, pourvus d'un granule orangé ou rougeâtre. Ces derniers corpuscules portent le nom d'*anthérozoïdes;* ils s'agitent avec une extrême vivacité, dès qu'ils sont mis en liberté. Leurs organes locomoteurs consistent en deux cils prodigieusement ténus, dont l'un, plus court, paraît inséré vers l'extrémité la plus étroite du corps, laquelle est toujours en avant pendant la progression. Le deuxième cil traîne derrière le corpuscule.

On trouve dans les conceptacles femelles (fig. 307) des sacs membraneux plus ou moins sphériques ou oblongs, renfermant une masse arrondie, opaque, d'un brun grisâtre, divisée en huit parties. Ces sacs, ou sporanges, sont portés sur un court pédicule et environnés de filaments artic

Lorsque le sporange s'ouvre, comme le fait l'anthéridie à un moment donné, la masse qu'il contient est mise en liberté, en conservant sa forme première, grâce à une membrane qui retient les éléments ou spores qui la constituent fortement serrés entre eux. Mais les choses ne restent pas longtemps en cet état; les spores s'isolent de plus en plus dans le revêtement

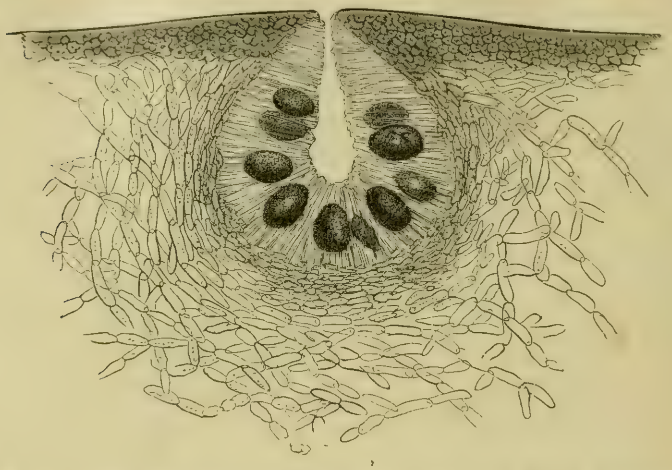


Fig. 307. Coupe tranversale d'un conceptacle femelle de Fucus vésiculeux renfermant les spores.

membraneux qui les retient prisonnières, et finalement elles deviennent libres. Elles sont alors parfaitement rondes, d'un jaune olivâtre, et absolument dépourvues de téguments.

Gustave Thuret, à qui l'on doit de très bonnes observations sur la structure admirable de ces végétaux inférieurs, a établi, par ses expériences, ce que deviennent les spores dégagées de leurs enveloppes, suivant qu'elles sont mises en contact avec les *anthérozoïdes*, ou soustraites à leur action :

« Lorsque les frondes mâles, faciles à reconnaître par la couleur jaunâtre de leurs réceptacles, dit-il, sont placées quelque temps dans une atmosphère humide, il se produit un effet analogue à celui que j'ai décrit dans les plantes femelles. Les anthéridies, expulsées en immense quantité

hors des conceptacles, viennent former à la surface de la fronde, à l'entrée de chaque ostiole, de petits mamelons visqueux, de couleur orangée. Que l'on détache un peu de cette matière visqueuse avec une aiguille, et qu'on l'examine au microscope dans une goutte d'eau de mer, on verra qu'elle est entièrement composée d'anthéridies qui, presque aussitôt, se vident des anthérozoïdes qu'elles renferment. Ceux-ci s'agitent avec la plus grande vivacité, et leurs mouvements se prolongent quelquefois jusqu'au lendemain, mais en diminuant peu à peu d'intensité. Le troisième jour au plus tard ils se décomposent.

« Pour féconder les spores et les mettre en état de germer, il suffit de mélanger à l'eau qui les baigne quelques anthéridies. Si l'expérience est faite sur une lame de verre et que les anthérozoïdes soient en quantité assez considérable, on sera témoin d'un des plus curieux spectacles que l'étude des Algues puisse donner l'occasion d'observer. Les anthérozoïdes, s'attachant en grand nombre aux spores, leur communiquent, au moyen de leurs cils vibratiles, un mouvement de rotation quelquefois très rapide. Bientôt tout le champ du microscope est couvert de ces grosses sphères brunâtres, hérissées d'anthérozoïdes qui roulent dans tous les sens, au milieu du fourmillement de ces corpuscules.

« Après s'être prolongée environ une demi-heure, rarement plus longtemps, la rotation des spores cesse : les anthérozoïdes continuent à s'agiter quelque temps, mais avec moins de vivacité, jusqu'à ce qu'enfin tout mouvement s'arrête. Dès le lendemain du jour où les spores ont été mises en contact avec les anthérozoïdes, elles sont déjà revêtues d'une membrane. »

Gustave Thuret fait, du reste, remarquer que la rotation des spores est un phénomène qui, si curieux qu'il soit, ne mérite peut-être pas une grande considération. Il ne le croit nullement nécessaire à la fécondation des spores, et n'admet pas que ce mouvement ait lieu dans la nature.

Le *Fucus vesiculosus* ainsi qu'une autre espèce voisine, le *Fucus serratus*, sert dans l'industrie chimique à la préparation des composés d'iode et de brome. En Bretagne et sur quelques côtes de la Normandie, on recueille ces Algues, connues dans ces pays sous le nom de *Goémon* ou de *Varechs*, et on les incinère. Le produit de cette incinération, riche en carbonate de soude, est connu depuis longtemps sous le nom de *soude de Varechs*. Il servait autrefois à fournir au commerce du carbonate de soude; mais cette matière étant extraite aujourd'hui avec beaucoup plus d'avantage du sel marin, la *soude de Varechs* n'est plus consacrée qu'à fournir l'iode et le brome.

Il y a dans l'eau de la mer de très minimes traces de bromures et d'iodures, si minimes que l'analyse chimique peut à peine déceler la présence de ces deux sels dans l'eau de la

mer. Mais, fait remarquable, les plantes qui vivent au fond des eaux de la mer ou sur ses bords, particulièrement les Algues condensent, accumulent dans leur substance les iodures et les bromures. Si bien que les cendres provenant de la combustion de ces plantes sont riches en bromures et en iodures.

La fabrication des soudes de Varechs, qui se fait sur les plages de la Bretagne, occupe aujourd'hui près de 4,000 ouvriers. Elle a pris de grands développements depuis que l'iode et le brome ont été appliqués aux opérations de la photographie.

On recueille les Algues au bord de la mer. Le *pêcheur de varechs* s'avance dans les plages peu profondes, à une certaine distance du rivage, et avec un long râteau, il rassemble les filaments de Varechs que la vague apporte et qu'elle remporterait en se retirant. Un âne ou un cheval sont chargés de butin. Comme les Varechs flotttent souvent sur l'eau, on peut en faire des radeaux, absolument comme on le fait pour les bois flottés. Ces radeaux sont poussés le long du rivage, dans le lieu où l'on doit procéder à leur incinération.

On va également arracher les Varechs aux rochers sur lesquels ces plantes croissent en abondance.

Pour brûler les Varechs, on fait de grands tas, auxquels on met le feu. La combustion terminée, on ramasse les cendres qui, lessivées, fournissent une dissolution fortement alcaline. Cette dissolution étant évaporée, à siccité, est la *soude de Varechs*. Cette matière est vendue aux fabricants de produits chimiques, qui en extraient les bromures et les iodures, sels d'un grand emploi dans la médecine et dans la photographie.

Une autre espèce d'Algues a été récemment préconisée comme source abondante et économique de composés de brome et d'iode.

Nous avons dit plus haut qu'il existe dans une partie de l'océan Atlantique peu distante du continent américain, une *mer herbeuse*, la *mer des Sargasses*, immense prairie marine qui s'étend sur un espace à peu près équivalent à la surface de la France. Elle est formée, comme nous l'avons dit, par le *Fucus natans*, dont les touffes, sans attaches au sol, sans racines, s'alignent dans la direction du vent et du courant. Des sondages faits dans cette mer en 1851 et 1852, ont donné des profondeurs variant de 2,000 à 7,000 mètres.

Un capitaine de vaisseau, M. Leps, qui a particulièrement étudié ces parages, pense que ce varech pourrait être utilisé pour l'industrie et l'agriculture, plus facilement encore que celui des côtes de Bretagne. Des bâtiments prendraient aisément un chargement de la plante comprimée en ballots. Les navires pourraient même être munis des ustensiles nécessaires pour brûler les varechs sur place, et se charger seulement des cendres de ces végétaux.

Ce serait là une assez bonne spéculation ; car l'iode qui ne s'extrait jusqu'ici que des varechs jetés par la mer sur les côtes de la Bretagne et de la Normandie, est d'un prix assez élevé, et tend encore à enchérir par suite de l'emploi récent de ce produit dans la fabrication d'une matière tinctoriale verte.

Il y aurait donc une tentative industrielle importante à faire dans l'exploitation des varechs de la mer des Sargasses.

LES CHAMPIGNONS.

Les Champignons n'ont jamais ni feuilles, ni tiges, ni racines. Privés de parties vertes, ils respirent en produisant de l'acide carbonique.

Les organes de la végétation et ceux de la reproduction sont distincts chez les Champignons. Les premiers sont représentés par une sorte de feutre, composé de filaments entre-croisés, très ténus, que l'on nomme *mycélium*. Ce *mycélium* est souterrain, peu apparent, et souvent il se détruit de bonne heure. C'est sur cette partie du champignon que se développent les appareils de la reproduction, lesquels sont toujours très considérables relativement aux organes de la végétation, et quelquefois multiples pour une seule et même espèce de Champignons. Cette multiplicité d'organes reproducteurs a été reconnue pour certaines espèces dont il sera parlé plus loin : les *Érisyphés,* qui causent la maladie de la Vigne et le *blanc* des horticulteurs. On a signalé dans l'*Érisyphé* jusqu'à trois sortes d'appareils reproducteurs, qui se développent successivement.

Les Champignons vivent dans les conditions les plus opposées et dans les lieux les plus divers. Certains apparaissent à la surface de la terre : tels sont le *Champignon de couche*, le

Bolet comestible, la *Morille*, la *Vesse-Loup*, etc. D'autres croissent sur le tronc des arbres, sur les rameaux ou les feuilles. Quelques-uns, comme la *Truffe*, vivent enfouis à une certaine profondeur. Des milliers de petites espèces vivent en parasites sur d'autres végétaux, par exemple sur la *Vigne*, la *Pomme de terre*, et occasionnent parfois des maladies désastreuses, D'autres s'attaquent aux animaux. Personne n'ignore que la maladie qui a détruit tant de vers à soie dans les magnaneries du midi de la France, est produite par un Champignon qui se développe à l'intérieur du corps de la larve vivante du ver à soie. Enfin, ces êtres microscopiques et envahisseurs peuvent s'attacher même à la peau et aux membranes muqueuses de l'homme et des animaux.

Nous ne saurions entrer dans de plus longues considérations générales sur les Champignons, mais nous espérons donner au lecteur une idée claire et suffisante de ces végétaux, en lui présentant successivement quelques types choisis parmi ceux qui sont aujourd'hui le mieux connus sous le rapport scientifique, et en entrant dans quelques détails pratiques à propos des champignons qui nous intéressent au point de vue de l'alimentation publique et de ceux qui sont la cause directe de véritables désastres pour nos cultures.

L'*Agaric comestible* ou *Champignon de couche* (*Agaricus campestris*). — Ce champignon (fig. 308), dont on fait le plus grand usage culinaire, surtout à Paris, présente un pied, ou *stipe*, haut de 3 à 5 centimètres, plein intérieurement et surmonté d'un *chapeau*, d'abord arrondi en boule, ensuite élargi et bombé, blanc ou d'un jaune pâle, lisse et glabre. Ce chapeau porte, en dessous, des *feuillets*, d'une couleur rosée, qui brunissent à mesure que la plante se développe. Une membrane blanche, semblable à une espèce de voile, recouvre entièrement ces feuillets dans leur jeunesse, et forme ensuite, en se déchirant, un collier, plus ou moins complet, autour du stipe.

L'*Agaric comestible* croît naturellement sur les pelouses exposées au soleil, dans les prés, etc. On l'obtient également par la culture, dans les lieux peu éclairés, comme les caves et les carrières. Il faut se garder de le confondre avec une autre espèce connue sous le nom d'*Amanite vénéneuse*, qui lui ressemble pour le port, mais s'en distingue par un pied bulbeux à la base, et enveloppé comme d'une bourse (*valva*), enfin par

la couleur de ses lames, qui ne sont pas rosées, mais blanches.

Pour avoir une idée exacte de la structure des Champignons en général, nous étudierons cet *Agaric comestible.*

Détachons une des lames qui occupent la face inférieure du *chapeau;* nous reconnaîtrons aisément, en la regardant à la loupe, que les deux surfaces de cette lame sont veloutées ; mais ce n'est qu'au microscope que nous pourrons apprécier leur véritable organisation.



Fig. 308. Agaric comestible.

Si l'on pratique, dans la très faible épaisseur de ces lames, des coupes transversales, ou perpendiculaires à leur surface, on peut s'assurer que chacune de ces lames (fig. 308, 3) présente trois couches bien distinctes : une couche moyenne, se continuant avec la substance du chapeau, sorte de trame sur laquelle reposent les éléments perpendiculaires des deux autres couches, qui sont placées de champ sur la première.

Ces éléments sont des cellules de trois sortes (fig. 308, 4). Les unes sont plus courtes que les autres et ne portent rien à leur extrémité libre : celles-ci sont un peu plus longues et terminées par quatre pointes, lesquelles portent chacune un petit

sac sphérique à leur sommet (fig. 308, 5). Celles-là, beaucoup plus grandes encore, ne portent ni pointes ni sacs à leur extrémité.

On s'est assuré par expérience que les petits sacs disposés quatre par quatre au sommet des cellules de moyenne grandeur, sont les organes reproducteurs, qui peuvent germer et reproduire la plante mère. On leur donne le nom de *spores*. Les cellules qui les supportent se nomment *basides*.

Le résultat de la germination de ces spores est ce *mycélium* dont nous avons déjà parlé comme étant l'appareil reproducteur des Champignons, et que l'on voit, sous forme de filaments, à la base de l'*Agaric*, dans la figure 308, 1.

Des fragments de ce *mycélium* peuvent multiplier la plante comme pourrait le faire un fragment de rhizome quelconque d'un végétal phanérogame. C'est pour cela que les cultivateurs achètent et sèment le *mycélium*, qu'ils nomment *blanc de Champignon*, et qui peut se conserver plusieurs années sans perdre de ses propriétés germinatives.

Pour obtenir des Champignons, on étend le mycélium sur des couches épaisses de près d'un mètre, formées d'un mélange de terreau, de fumier avancé et de crotin de cheval, que l'on recouvre d'une couche de terreau. Si l'on arrose de temps en temps cette couche artificielle, afin d'y entretenir la chaleur et l'humidité, on voit, au bout de peu de temps, apparaître de petits tubercules, qui seront plus tard de jeunes Champignons.

En 1861, le docteur Labourdette, à qui l'on doit des travaux pratiques intéressants sur l'art d'introduire dans le lait des animaux les substances médicamenteuses, a obtenu des Champignons de couche d'un volume énorme, par un système nouveau.

Voici comment opère le docteur Labourdette.

Il commence par faire naître des Champignons en plaçant des spores de ces cryptogames sur une plaque de verre qui ne contient autre chose que du sable humecté d'eau. Parmi les Champignons ainsi développés, il choisit les plus vigoureux, et c'est avec le *mycélium* de ceux-ci qu'il obtient ses magnifiques produits.

Le terrain dans lequel on répand le *mycélium* de ces Champignons est composé d'une couche de $0^m,25$ d'épaisseur de sable et de gravier de rivière, et d'une couche de plâtras de démo-

lition de $0^m,15$ d'épaisseur. On sème le mycélium dans le sable et on l'arrose avec de l'eau contenant de l'azotate de potasse (nitre, ou salpêtre) de manière à distribuer 2 grammes de ce sel par mètre carré de surface du sol.

Grâce à la puissante influence qu'exerce sur la végétation l'azote du salpêtre, six jours suffisent pour le développement de ces Champignons. L'action du salpêtre continue de se faire sentir pendant six ans.

M. Labourdette a nommé *Agaric géant* cette variété d'Agaric comestible.

Quelques maraîchers obtiennent, au moyen de couches d'une composition spéciale, des Champignons aussi volumineux que ceux que récolte M. Labourdette, mais cet expérimentateur a eu le mérite de formuler et de préciser la cause de ces cultures exceptionnelles, qui, grâce à lui, pourront devenir habituelles, et fournir à nos tables une abondante provision de champignons monstres. Le salpêtre ajouté aux couches de Champignons suffira à nous doter de ce nouveau produit gastronomique.

Champignons vénéneux. — Après cette étude rapide de l'*Agaric comestible*, il sera naturel de placer des considérations générales sur les *Champignons vénéneux*, le genre Agaric renfermant tout à la fois des espèces comestibles pour l'homme et des espèces vénéneuses. Nous grouperons donc ici tout ce qui concerne les *Champignons vénéneux*.

Il n'existe pas, en effet, de ligne de démarcation tranchée entre les Champignons comestibles et les Champignons vénéneux, d'après les caractères botaniques. Les indications tirées de la couleur et de l'odeur, des lieux de la récolte, de la consistance, etc., n'ont rien de certain, et la réunion de toutes ces circonstances n'a pas plus de valeur, quoi qu'on en ait dit. Ce qu'il y a de plus sûr c'est de s'en rapporter, pour cette distinction, aux botanistes qui ont fait une étude spéciale de la *mycologie*. Il n'est pas aussi sûr qu'on le croit à s'en fier aux personnes du pays qui font profession de ramasser des Champignons et de les vendre. Toulouse est une des villes de France où l'on mange le plus de Champignons. Au mois de septembre le marché en est inondé, et les *Cèpes* font alors les délices de la ville entière. Cependant des accidents se produisent quelquefois à Toulouse, par l'ingestion de Champignons toxiques. Il y avait à Montpel-

lier, en 1830, un homme et une femme qui, depuis vingt-cinq ans, ramassaient des Champignons dans les bois, pour les vendre au marché. Un jour, l'homme et la femme furent empoisonnés par leurs Champignons!

C'est que, nous le répétons, il n'existe point de caractères généraux pour différencier, parmi les Champignons, les espèces comestibles des espèces vénéneuses, pas plus qu'il n'existe de caractères généraux pour distinguer, dans la famille des Solanées, par exemple, les espèces alimentaires des espèces vénéneuses pour l'homme; pas plus qu'il n'existe, en zoologie, des caractères servant à distinguer les espèces nuisibles à l'homme des espèces utiles. Il faut donc renoncer à différencier par des caractères scientifiques la qualité vénéneuse et la qualité comestible dans le groupe des Champignons, il faut s'abstenir de demander à l'histoire naturelle ce qu'elle ne peut nous fournir, c'est-à-dire des caractères d'organisation végétale comme *criterium* d'une action physiologique exercée sur l'homme.

Les *Champignons vénéneux* appartiennent à trois genres de cette famille : les genres *Agaric*, *Amanite* et *Bolet*.

Les principaux *Agarics vénéneux* que l'on trouve en France sont : l'*Agaric annulaire*, l'*Agaric amer*, l'*Agaric brûlant*, l'*Agaric meurtrier*, l'*Agaric caustique*, l'*Agaric styptique*, l'*Agaric de l'olivier*.

Les *Amanites vénéneuses* de la France sont : l'*Amanite bulbeuse*, qui comprend plusieurs variétés, et la *Fausse Oronge*, un des plus beaux champignons de France, mais un des plus meurtriers.

Les *Bolets vénéneux* de France sont : le *Bolet pernicieux*, le *Bolet cuivré*, le *Bolet indigotier*, le *Bolet chicotin*.

Les symptômes de l'empoisonnement par les Champignons sont des nausées, des anxiétés, des défaillances, suivies de vomissements et d'une tension douloureuse du ventre. Le tube digestif est enflammé au point de devenir le siège d'ulcérations gangréneuses, qui amènent la mort dans un intervalle de deux à trois jours.

On a conseillé, pour ôter aux Champignons leurs propriétés vénéneuses, différents moyens, qui ont tous échoué, sauf un seul, qui est resté heureusement acquis à la science, et que nous allons faire connaître avec quelques détails,

parce qu'il s'agit ici d'une véritable question d'humanité.

Il existe un moyen d'ôter absolument aux Champignons, quelle que soit leur espèce, leur action toxique. C'est de les tenir quelque temps en ébullition dans du vinaigre de table, ou dans de l'eau chargée de sel marin.

Le principe toxique des Champignons étant soluble dans l'eau, la macération, ou l'ébullition dans l'eau vinaigrée ou dans l'eau chargée de sel marin, suffit pour enlever aux Champignons vénéneux leur principe toxique; voilà, en quelques mots, le résumé de tout ce que nous allons avoir à dire.

La connaissance de ce fait remonte à une époque déjà ancienne, puisque dès l'année 1793, l'auteur d'un grand *Traité des Champignons*, Paulet, écrivait : « *Il résulte des expériences faites sur les animaux avec des espèces éminemment nuisibles, que, si on les laisse tremper, coupés par morceaux, dans l'eau chargée de sel marin ou dans le vinaigre, ou dans des liqueurs spiritueuses, on leur enlève leur principe délétère, on les rend même incapables de nuire.... Il est donc possible de convertir en aliment le poison même.* » (T. II, p. 25.) Paulet ajoute que, comme le liquide dans lequel on a fait macérer les Champignons contient tout le poison, on doit rejeter ce liquide dans les préparations culinaires; tandis que le parenchyme du Champignon lui-même n'en conserve pas la moindre trace, et peut être, sans inconvénient, servi sur la table.

Dans son *Traité de toxicologie*, le docteur Galtier dit, d'après MM. Pouchet et Chanserel, que l'on prive les Champignons de leurs propriétés vénéneuses en les faisant bouillir dans l'eau pendant un quart d'heure ; que la macération dans le vinaigre, l'alcool, l'eau salée ou alcaline, enlève complètement le principe toxique ; enfin que, dans les pays du Nord, où l'on conserve les Champignons dans l'eau salée, on fait usage indifféremment de toutes les espèces de ces Cryptogames.

MM. Cordier et Vardot, ainsi que Ch. Flandin, dans son *Traité des poisons* (t. III), ont insisté sur ces mêmes observations.

Le docteur Basc (de Blaye) a fait connaître un procédé en usage dans le pays qu'il habite, pour conserver et faire voyager pendant longtemps le Champignon spongieux des bois, vulgairement connu sous la dénomination de *Cèpe*. Ce procédé confirme entièrement les données qui précèdent ; voici en quoi il consiste.

On plonge le Champignon dans de l'eau presque bouillante, on l'égoutte, on le presse avec un linge absorbant, puis on le sale par couches rangées dans une terrine. Quand on veut l'apprêter pour la table, on lui fait subir une macération dessalante, qui lui rend son état primitif. D'autres dessèchent simplement le Champignon au four, après l'avoir trempé dans l'eau chaude.

Jamais, après l'emploi de ces moyens, on n'a eu d'exemples de symptômes toxiques, dit le docteur Basc. L'auteur ajoute qu'un chat, ayant bu de l'eau dépurative de la première opération, mourut empoisonné par ce liquide saturé du principe toxique des Champignons.

Mais personne, de nos jours, n'a plus fait pour démontrer péremptoirement l'utilité de la précieuse méthode empruntée aux peuples du Nord qu'un naturaliste attaché au Jardin des Plantes de Paris, Frédéric Gérard, mort en 1855.

Frédéric Gérard, pour établir la certitude de ce procédé préventif, entreprit une longue série d'épreuves, qui allèrent presque jusqu'à dépasser le but, et que l'on serait tenté de taxer de témérité. Il se soumit au régime alimentaire des Champignons toxiques, avec une confiance progressive dont on ne peut donner l'idée qu'en le laissant parler lui-même.

Frédéric Gérard rapporte comme il suit les expériences qu'il fit en se servant pour son alimentation de toutes sortes de Champignons vénéneux, dont voici les principales espèces : 1° la *Fausse Oronge ;* 2° l'*Agaric bulbeux ;* 3° l'*Agaric vénéneux ;* 4° l'*Agaric émétique ;* 5° l'*Agaric sanguin ;* 6° l'*Agaric pernicieux ;* 7° le *Bolet chrysenthère ;* 8° le *Lycoperdon gigantesque.*

« Dans l'espace d'un mois, dit ce courageux expérimentateur, plus de 75 kilogrammes de Champignons vénéneux sont entrés chez moi; ce sont les espèces les plus dangereuses. Pendant huit jours, je m'astreignis à manger deux fois par jour de 250 à 300 grammes de Champignons cuits. N'en ayant ressenti aucune incommodité, je ne m'en tins pas là, et craignant que mes nombreuses expériences n'eussent émoussé ma sensibilité, j'admis à partager mon expérience tous les membres de ma famille, qui se compose de douze personnes. Je ne procédais qu'avec lenteur, et après avoir essayé sur un, j'en prenais un deuxième. Je continuai jusqu'à ce que je fusse convaincu que, malgré la différence des âges, des sexes et des tempéraments, personne n'était incommodé.

« Pour chaque 500 grammes de Champignons coupés de médiocre grandeur, il faut un litre d'eau acidulée par deux ou trois cuillerées de vinaigre, ou deux cuillerées de sel gris, si l'on n'a pas autre chose. Dans le cas où

l'on n'aurait que de l'eau à sa disposition, il faut la renouveler deux ou trois fois. On laisse les Champignons *macérer pendant deux heures entières*. Puis on les lave à grande eau. Ils sont alors mis dans l'eau froide, qu'on porte à l'ébullition, et après une demi-heure on les retire, on les lave encore, on les essuie et on les apprête comme mets spécial. Inutile de dire que toutes les eaux qui ont servi à laver les Champignons doivent être jetées. »

Après ces expériences qui auraient paru téméraires à tout le monde, excepté à lui-même, Frédéric Gérard voulut faire profiter le public de la connaissance d'un fait qui l'intéressait d'une manière si directe. Il rédigea un mémoire, qu'il accompagna de planches représentant les espèces de Champignons pernicieux ayant servi à ses essais, et il adressa ce mémoire au Conseil d'hygiène et de salubrité de la ville de Paris. Il espérait que la grande publicité que reçoivent les actes et les indications du Conseil de salubrité, répandrait promptement dans le vulgaire la connaissance d'une vérité éminemment utile. Mais cet espoir devait être trompé par de malencontreux scrupules.

Dans le mémoire qu'il avait adressé au Conseil de salubrité de Paris, Frédéric Gérard annonçait qu'il mangeait chaque jour, lui et sa famille, composée de douze personnes, *toute espèce de Champignons vénéneux*. Le Conseil nomma une commission pour s'assurer de la vérité de cette assertion : Cadet Gassicourt et Ch. Flandin en faisaient partie. La *Fausse Oronge* (*Amanita muscaria*, de Persoon), et l'Agaric bulbeux (*Amanita venenosa*, de Persoon), c'est-à-dire les espèces les plus meurtrières du genre Amanite, furent présentées aux membres de la commission, qui les virent passer à plusieurs eaux vinaigrées, accommoder à la manière ordinaire, et servir à Frédéric Gérard, lequel en mangea au moins 250 grammes, et l'un de ses enfants 50 grammes environ.

Ce n'était pas sans émotion que les membres de la commission du Conseil d'hygiène voyaient s'accomplir un tel essai ; mais la confiance de l'expérimentateur opéra si bien sur eux, qu'imitant son exemple, ils mangèrent eux-mêmes une certaine quantité de cet aliment ; ils en prirent assez pour se rendre malades si les Champignons eussent conservé leurs propriétés toxiques.

La même expérience fut répétée plusieurs fois. Ni Frédéric Gérard, ni ses enfants, ni les personnes qui s'associèrent à ces épreuves, n'en ressentirent le moindre mal. Cependant l'expéri-

mentateur ne se ménageait pas, et sa famille suivait son exemple.

Les deux rapports faits au Conseil de salubrité, sur les expériences qui nous occupent, portent les dates des 9 et 26 novembre 1851 ; ils sont de Cadet Gassicourt. Après avoir mentionné les tentatives faites à toutes les époques pour corriger les propriétés vénéneuses des Champignons, et rappelé un curieux passage de Pline, dans lequel l'action du vinaigre est assez clairement indiquée (*Debellat eos acetum, et aceti natura contraria iis — le vinaigre combat les Champignons; la nature du vinaigre leur est contraire*), le rapporteur fait connaître les essais faits par Frédéric Gérard. Il rappelle que ce courageux expérimentateur s'est adonné longtemps au régime alimentaire de Champignons vénéneux, et raconte ensuite les expériences qui furent faites devant la commission.

« Les Champignons recueillis par M. Gérard, dit Cadet Gassicourt, appartenaient à une espèce très connue, l'*Agaric fausse oronge* (*Amanita muscaria* de Persoon), la plus dangereuse des espèces peut-être après l'Agaric bulbeux, et si remarquable par la beauté de son chapeau écarlate, moucheté de taches blanches, sortes de verrues formées par les débris des valves.

« Deux jours s'étant écoulés depuis la récolte de ces Champignons, ils avaient été réduits, par la dessiccation, au tiers de leur poids, et ne pesaient plus exactement que 500 grammes au moment d'expérimenter.

« Nettoyées et coupées en gros morceaux (tout compris, chapeaux, feuillets et pédicules), les *Fausses Oronges* ont été d'abord lavées, puis mises, à trois heures de l'après-midi, dans un litre de nouvelle eau froide, avec addition de deux cuillerées de vinaigre, pour macérer en cet état pendant deux heures. Au bout de ce temps, on les a retirées de l'eau de macération, lavées à grande eau, mises à bouillir dans une nouvelle eau pendant une bonne demi-heure. Après cette coction, elles ont été lavées une dernière fois dans de l'eau froide et essuyées.

« Ces opérations terminées, les *Fausses Oronges* ont été accommodées à la manière ordinaire. Le mets avait assez bonne apparence. A six heures du soir une assiette pleine fut servie, et M. Gérard commença à en manger. Sur l'offre qu'il fit à l'un de nous (M. Flandin), celui-ci en prit une cuillerée ; puis les deux autres membres du conseil présents (MM. Cadet Gassicourt et Beaude) en voulurent aussi goûter. M. Gérard et l'un de ses enfants achevèrent ce que contenait l'assiette.

« Le lendemain de l'expérience, M. Gérard nous écrivait : « A l'exception « d'un petit embarras gastrique, qui a duré jusqu'à 8 heures 30 minutes du soir, et qui venait de l'état actuel de mon estomac, je n'ai éprouvé non plus « que mon fils, aucun accident par suite de l'ingestion de l'*Amanite fausse* « *oronge*. J'étais sans inquiétude sous ce rapport, et je ferai des expériences « sur l'*Amanita venenosa* dès que j'en aurai à ma disposition. »

« Avec M. Gérard, les faits suivent de près les promesses. Après avoir

donné la journée de dimanche à des recherches actives dans les bois des environs de Paris, il nous présentait lundi, trois des plus pernicieux Cryptogames. L'état avancé de l'un d'eux, ainsi que la saison froide et pluvieuse, nous prescrivait de hâter l'expérience. En conséquence, les membres de la commission, notre collègue M. Beaude et M. le docteur Cordier, qui suivaient avec intérêt les expériences de M. Gérard, ont été convoqués pour le lendemain matin à dix heures très précises.

« L'espèce de Champignon à l'ingestion de laquelle allait se soumettre M. Gérard a été parfaitement vérifiée. C'était l'Agaric bulbeux de Bulliard (*Amanita venenosa* de Persoon). Malgré sa ressemblance avec notre Champignon de couche, cette espèce se distingue aisément à la blancheur de ses feuillets, ceux du Champignon de couche étant de couleur rose ou violette.

« Un de ces Champignons, comme nous l'avons dit, était altéré, le parenchyme de son chapeau particulièrement était flasque et comme glutineux. Nous aurions été d'avis qu'on le rejetât, d'autant plus que les deux autres Champignons réunis offraient une dose redoutable et qui eût largement suffi pour une expérience convaincante. Mais M. Gérard joignit aux autres ce Champignon détérioré.

« Les trois Champignons pesaient ensemble 70 grammes, un tiers en moins vraisemblablement qu'ils n'eussent pesé deux jours plus tôt quand ils étaient frais.

« Après les avoir préparés de la manière indiquée, on les servit à M. Gérard, qui, en les mangeant, se borna à faire la remarque que le mets avait un peu de mauvais goût, *provenant du Champignon gâté*.

« Le lendemain, l'expérimentateur allait donner aux membres de la commission les nouvelles les plus satisfaisantes de sa santé. »

Le rapport de Cadet Gassicourt se termine par cette conclusion formelle qu'il est possible de rendre inoffensifs les Champignons les plus dangereux.

Des expériences si décisives, un rapport si concluant, devaient entraîner l'opinion du Conseil de salubrité. Ce rapport et ses conlusions furent, en effet, adoptés par le Conseil. Il semble dès lors que, conformément aux vues de Frédéric Gérard, l'importante observation mise par lui en lumière, avec tant d'abnégation et de courage, devait recevoir une large publicité : le bien qu'aurait produit la diffusion de cette vérité était la seule récompense qu'il réclamât. On est surpris d'apprendre qu'il en fut tout autrement, et que le Conseil d'hygiène, après s'être bien convaincu de l'existence de cette utile vérité, décréta que la dite vérité serait mise sous le boisseau.

On se demande quelles considérations graves, quels invincibles motifs firent jeter l'*embargo* sur une des plus précieuses conquêtes de l'hygiène publique. Ces considérations sont si légères, ces motifs sont si peu sérieux que nous avons besoin, pour les faire

connaître, de citer les paroles mêmes de l'un des membres du Conseil d'hygiène. Dans son *Traité des poisons*, Ch. Flandin, qui faisait partie de la commission dont nous avons cité le rapport, raconte en ces termes la conclusion inattendue de l'affaire des Champignons vénéneux devant le Conseil de salubrité de Paris :

« Pour la commission et pour le Conseil de salubrité, les expériences de M. Gérard furent concluantes. Mais, en raison des soins que l'on prend, à Paris, pour qu'il n'arrive sur les marchés que des Champignons de couche, on se demanda s'il était opportun ou d'un grand intérêt de donner de la publicité aux résultats obtenus. On pensa qu'il ne serait peut-être pas sans danger de dire à tous qu'avec certaines précautions on pouvait manger toutes les espèces de Champignons. Ces précautions seraient-elles toujours rigoureusement prises? Suivrait-on partout et à la lettre, les prescriptions transmises par des instructions émanées d'une administration? Ne s'en écarterait-on pas, et par témérité même? Puis, considérations d'un autre ordre, ne serait-ce pas introduire au foyer domestique un nouveau poison, et d'autant plus dangereux qu'il est un aliment, qu'il est sans saveur, ou plutôt qu'il a une saveur agréable, recherchée même ?

« L'administration et le Conseil d'hygiène publique et de salubrité virent le mal à côté du bien, et, tout en adressant des éloges à M. Gérard, ils ne crurent pas devoir donner une publicité officielle à des faits qui, sans doute, se propageront d'eux mêmes. »

Puisque l'administration et le Conseil d'hygiène virent ici le mal à côté du bien, il faut croire qu'il y avait, en effet, du mal dans la question. Mais le mal était singulièrement grossi, et l'on perdait trop de vue l'immensité du bien. Savoir, de science certaine, qu'avec certaines précautions on peut manger de tous les Champignons vénéneux, et décider que ce fait restera ignoré de tous ; avoir dans les mains cette importante découverte et tenir sa main fermée ; posséder le remède et laisser le mal subsister, c'est une conduite illogique, c'est tenir trop en tutelle un public depuis longtemps émancipé. Le Conseil d'hygiène espérait que ces faits « se propageraient d'eux-mêmes », c'est-à-dire qu'il arriverait le contraire de ce qu'il avait jugé prudent de décider. Singulière manière de raisonner, comme on le voit. Mais non! ces faits ne se sont pas propagés d'eux-mêmes ; ils sont bien et dûment restés sous le boisseau où les avaient cachés les scrupules mal entendus du Conseil d'hygiène et de l'administration. Une publicité officielle des résultats obtenus par Frédéric Gérard, la connaissance de ces faits largement répandue dans le public, par une *Instruction populaire*, auraient, nous en sommes convaincu, fait éviter bien

des empoisonnements, qui se sont produit depuis l'année 1851, date du rapport dont nous parlons. La vérité est, en toutes choses, la meilleure règle de conduite, la liberté le plus sûr appui, et l'on n'a rien à gagner à mettre son propre jugement, ses propres vues, à la place du jugement et des vues de tout le monde.

Dans une intéressante discussion qui eut lieu, en 1861, à l'Académie de médecine de Paris, sur la question des Champignons vénéneux, à propos d'une *Instruction populaire* qui avait été demandée par le Ministre de la guerre, à cette Académie, à la suite de la mort de plusieurs officiers français, arrivée en Corse, en 1859, par l'effet des Champignons, Poggiale dit que l'eau vinaigrée et l'ébullition prolongée des Champignons leur enlèvent, il est vrai, la matière vénéneuse, mais « ne laissent qu'une matière coriace et sans goût ». La chose est possible, bien que dans les expériences de Frédéric Gérard on ne la trouve point mentionnée avec autant d'assurance. Nous répondrons, dans tous les cas, à cette objection, qu'il vaut mieux manger des Champignons peu savoureux que d'ingurgiter un poison. Nous ferons remarquer, d'ailleurs, que l'action de l'eau vinaigrée est recommandée ici plutôt comme un moyen d'expérimentation que comme un procédé culinaire. Nul ne serait jaloux, sans doute, de marcher sur les traces de Frédéric Gérard, en faisant servir sur sa table toute espèce de Champignons, mais tout le monde serait heureux d'avoir sous la main le moyen de soumettre à une épreuve rigoureuse des Champignons suspects.

En résumé, il est impossible de distinguer par des *caractères généraux* un Champignon vénéneux d'un Champignon comestible ; il faut nécessairement, pour faire cette distinction, recourir à un botaniste qui détermine l'espèce à laquelle appartient le Cryptogame examiné. En présence d'une telle impossibilité, ce qu'il y a de mieux c'est d'enseigner à tout le monde la manière de rendre inoffensifs tous les Champignons, et c'est ce que nous venons de faire en entrant dans les détails qu'on vient de lire sur le procédé simple et pratique recommandé et expérimenté, il y a trente ans, par Frédéric Gérard [1].

1. Le mémoire original de Frédéric Gérard fut publié en 1850 et 1851, dans la *Revue scientifique* de Quesneville, recueil aujourd'hui interrompu et difficile à trouver. Ce mémoire, pièce historique vraiment digne d'intérêt, a été réimprimé dans le *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville, en 1861. Enfin nous l'avons reproduit en entier, dans notre *Année scientifique* (6e année). Ce qui précède est une analyse du mémoire de Frédéric Gérard.

La Truffe. — La Truffe est un Champignon qui vit souterrainement. Ce végétal se plaît dans les sols traversés par des racines d'arbres, particulièrement de Chênes.

La structure de la Truffe (fig. 309) est beaucoup plus compliquée qu'on ne l'avait cru jusqu'à nos jours. C'est aux beaux travaux des frères Tulasne que nous devons la connaissance exacte de l'organisation de ce singulier végétal.

Les jeunes Truffes présentent des cavités sinueuses, très irrégulières, communiquant en partie entre elles, et qui viennent aboutir, tantôt à une ouverture unique correspondant à une dépression extérieure, tantôt à plusieurs points de la surface (fig. 309, C). Lorsqu'elles sont plus avancées en âge,

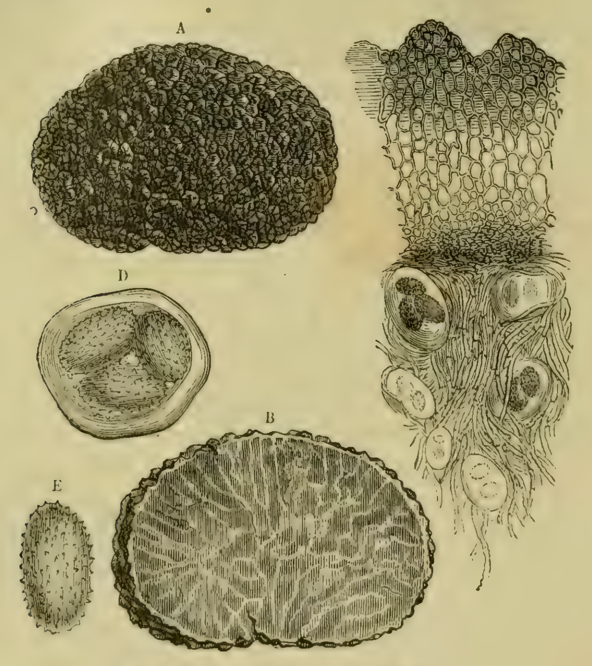


Fig. 309. Structure de la Truffe (*).

(*) A. Truffe entière. — B. Truffe coupée verticalement, pour montrer les canaux aériens intérieurs. — C. Coupe verticale vue au microscope à un fort grossissement, pour montrer le tissu de la truffe et les sacs à spores. — D. Sacs à spores. — E. Spores.

elles sont parcourues par un double système de veines, les unes blanches, les autres colorées (fig. 309, B). Les veines colorées sont continues au tissu extérieur qui compose l'enveloppe.

Dans leur partie moyenne, elles sont formées par un lacis de filaments dirigés dans le sens de ces cloisons, d'où naissent des filaments plus courts, perpendiculaires, dont les extrémités renflées deviennent des *sporanges*. Les *veines blanches* paraissent formées par les prolongements des filaments stériles, entremêlés avec les sporanges, au milieu desquels se trouve de l'air interposé. Elles viennent aboutir à la surface externe en un ou plusieurs points.

Les spores (fig. 309, E), dont les formes sont très diverses, mais constantes pour une même espèce, sont en nombre limité, qui s'élève de 4 à 8. Leur membrane externe est lisse, hérissée, ou diversement réticulée. Ils paraissent contenus dans des enveloppes que les micrographes ont appelés *Sacs à Spores* (fig. 309, D).

Le *Tuber brumale*, les *Tuber melanosporum*, *æstivum* et *mesentericum*, sont les seules espèces de Truffes recherchées en France. En Algérie, c'est le *Terfex* (*Terfesia leonis*) qui remplace à lui seul toutes les Truffes comestibles de l'Europe occidentale.

La multiplication artificielle de la Truffe est une des plus intéressantes conquêtes de la science et de l'agriculture modernes. Inaugurée vers 1868, cette exploitation agricole paraît devoir assurer à la France des revenus sérieux, par cette condition toute spéciale que les terrains calcaires et les sols les moins propres à la végétation, sont ceux qui conviennent à la culture et à la multiplication artificielle de la Truffe.

Un de nos savants naturalistes, M. Ad. Chatin, de l'Institut, professeur à l'École de pharmacie de Paris, a publié, en 1870, un ouvrage court, mais substantiel, sur la culture de la Truffe. Les faits rassemblés par M. Chatin nous permettront de donner une idée de l'importance de la culture artificielle de ce cryptogame dans l'agriculture française.

La germination de la Truffe n'a jamais pu être rigoureusement suivie dans toutes ses phases, et l'on n'a pu que bien difficilement rendre évidents pour tous les yeux les spores reproducteurs de ce végétal. On comprend dès lors la diversité des opinions qui ont été émises, tant parmi les savants que chez le vulgaire, sur la véritable nature de ce produit organique. Sans entrer dans la longue liste des explications contradictoires qui ont divisé à ce sujet sinon les savants, du moins les agriculteurs, nous dirons que l'on a d'abord soutenu que les Truffes

sont des tubercules des racines du Chêne sous lesquelles on les découvre. Mais, s'il est vrai que les Truffes adhèrent quelquefois aux racines du Chêne, il faut ajouter que cette adhérence n'est qu'exceptionnelle, et qu'il n'y a jamais continuité de tissu entre les radicelles du Chêne et les prétendus tubercules qui se trouvent engagés dans leur réseau.

Une opinion qui a fait beaucoup de bruit, et qui est encore soutenue par quelques agriculteurs arriérés, c'est que la Truffe est le produit de la piqûre des racines du Chêne par une certaine mouche. De même que la noix de galle apparaît sur l'écorce extérieure du Chêne à la suite de la piqûre d'un insecte, de même la *mouche truffière* produirait, en piquant les racines du Chêne, l'excroissance végétale qui constitue la Truffe. Mais l'adhérence de la Truffe aux racines du Chêne, que l'on admet dans cette théorie, n'est qu'un accident, et un accident assez rare. En outre, les partisans de cette même théorie ne sont nullement d'accord entre eux sur la couleur et la forme de la prétendue *mouche truffière*. Ajoutons que l'on n'a jamais pu découvrir la galerie de l'insecte dont on admet l'existence.

On sait parfaitement aujourd'hui, que la Truffe est un Champignon, qui vit souterrainement, comme certains de ses congénères. Ce cryptogame ne se plaît que dans les sols traversés par les racines d'arbres, particulièrement du Chêne. On l'a trouvé également sous le Charme, le Noisetier, le Châtaignier, le Hêtre, le Bouleau, le Peuplier, le Platane, etc.

Il faut donc bien se garder d'établir le moindre lien de parenté entre les racines d'arbre au milieu desquelles la Truffe croît de préférence et ce cryptogame. Pour se développer, les Truffes ont besoin d'un sol ombragé et rendu fertile par la décomposition des feuilles et des fruits qui tombent annuellement des arbres, en même temps qu'il est divisé par le réseau souterrain des racines. Les Chênes sont les arbres les plus favorables à leur nourriture et à leur développement. Voilà pourquoi la Truffe se rencontre si souvent au pied des Chênes.

Il est aujourd'hui établi avec toute l'évidence possible que la Truffe se développe, par des spores, comme les autres Champignons. Ces organes, qui apparaissent à la maturité, sont d'une singulière petitesse, car leur dimension ne dépasse pas un dixième de millimètre de diamètre. Lorsque la Truffe, après l'époque de sa maturité, pourrit et se décompose dans le sol,

ses spores, mis à découvert, produisent du *mycelium*, c'est-à-dire des filaments blancs, analogues au *mycelium* de l'Agaric; c'est ce *mycelium* qui, en se développant souterrainement, produit la Truffe.

Si l'on examine, dans le courant du mois de septembre, le sol d'une truffière, on voit qu'il est traversé par de nombreux filets blancs, cylindriques, bien plus ténus qu'un fil à coudre, et qui sont pourtant composés de filaments microscopiques de 3 à 5 millièmes de millimètre de diamètre. Ces filets blancs, cloisonnés sur leur trajet, se continuent avec un *mycelium* floconneux, de même nature, qui entoure les jeunes Truffes, et forme autour de ces Champignons comme une sorte de feutre blanc, de quelques millimètres d'épaisseur. Mais bientôt le réseau enveloppant se détruit peu à peu, d'abord partiellement, puis entièrement, et la Truffe paraît alors complètement isolée dans le sol.

Les terres favorables au développement de la Truffe sont les sols calcaires et secs. Si, partant de Poitiers, on se rend à Périgueux, en passant par Limoges, on peut s'assurer, dit M. Chatin, que des truffières existent de Poitiers aux environs de Montmorillon, où se montrent sans interruption des roches calcaires. Après Montmorillon commencent les terrains granitiques, qui s'étendent jusqu'à Limoges, et de Limoges aux approches de Thiviers. Or, les truffières, qui ont disparu dès que s'est montré le granit, apparaissent de nouveau entre Thiviers et Périgueux, d'où elles s'irradient sur les terrains calcaires et volcaniques de l'Auvergne, du Vivarais et de la Vendée.

En France, la Truffe ne se montre, en général, qu'au delà de la Loire. C'est une opinion populaire dans le Périgord que la bonne Truffe ne vit que dans les régions propres à la culture de la vigne. Un climat trop chaud lui est contraire; un froid considérable la tue. Les froids de l'hiver 1867-1868 détruisirent plus des trois quarts des Truffes du Périgord.

L'existence des Truffes dans le sol est signalée par certains caractères. L'absence de la végétation herbacée ou son appauvrissement, est un des signes extérieurs les plus apparents. Certaines mouches, qui voltigent au-dessus du sol, sont un autre indice de la présence des Truffes. Ajoutons que les paysans de la Charente croient reconnaître leur présence à une couleur par-

ticulière de l'écorce du Chêne ou à une certaine excroissance venue sur le corps de l'arbre.

C'est aux sens perfectionnés de deux animaux domestiques que l'on s'en rapporte pour découvrir les gisements truffiers. Ces animaux sont le porc et le chien.

Le chien ne cherche la Truffe que pour plaire et obéir à son maître. Il laisse à l'homme le soin de creuser la terre, dans le point qu'il lui a indiqué, en grattant légèrement. Cependant, si le sol est labouré et mouillé, le chien ne s'arrête pas qu'il n'ait saisi la Truffe. En Bourgogne, on emploie pour la recherche des Truffes le chien de berger ; en Italie, on se sert du barbet.

Le porc est plus égoïste; il aime la Truffe et la recherche pour lui-même. Le porc dressé à cette recherche demeure immobile, le nez sur sa trouvaille, attendant qu'on l'enlève. Toutefois il n'attend jamais longtemps et dévore au moindre retard sa proie odorante.

Cultiver la Truffe, essayer de la reproduire artificiellement, a paru longtemps impossible. La nature semblait seule avoir le privilège de produire ce criptogame souterrain. Cependant le problème a été résolu, et aujourd'hui, dans plusieurs de nos départements, cette industrie a pris beaucoup d'importance. L'ouvrage de M. Chatin nous renseigne avec exactitude sur ce sujet.

Nous ne dirons rien des tentatives, déjà anciennes, mais restées infructueuses, pour reproduire la Truffe, en semant dans le sol des fragments de ce végétal. Quelques résultats heureux obtenus par cette méthode ne peuvent entrer en balance avec les échecs répétés qui, dans presque tous les pays, l'ont fait abandonner. Le procédé qui réussit partout consiste à semer des glands dans un sol approprié, pour y récolter, au bout de quelques années, des Truffes.

Ce système est en vigueur aujourd'hui en Provence et dans le Poitou. Seulement, il ne faut pas prendre des glands au hasard ; il faut choisir, pour les semis, les glands venus sur les Chênes au pied desquels on a trouvé des Truffes. Après quelques essais préalables pour la convenance du sol, la réussite de cette méthode est infaillible. Les *truffières artificielles* occupent aujourd'hui dans le midi de la France des centaines d'hectares.

Cette culture singulière, qui consiste à semer des glands pour récolter des Truffes, demande des soins particuliers.

Le commencement du printemps est la saison favorable aux semis. Un labour peu profond, de 25 centimètres à peine, est suffisant pour les semis. Pendant les cinq ou six premières années, on donne deux labours par an, l'un au printemps, l'autre en automne. Mais, dès que les plantations s'annoncent comme productives, c'est-à-dire vers la sixième année, on ne conserve que le labour du printemps, l'expérience ayant prouvé qu'il ne faut pas déranger, après cette époque, la terre des truffières, sous peine d'arrêter la production.

Les feuilles de Chêne et de Châtaignier sont excellentes pour servir de fumier à la terre. Les irrigations ne sont point défavorables à cette culture, pourvu qu'on soit assuré de l'écoulement assez rapide de l'eau.

Les Chênes qui croissent au-dessus du sol des truffières ne doivent être ni abattus ni taillés, car on verrait alors disparaître les truffières qui existaient au pied de ces arbres. On a constaté ce fait curieux, qu'à mesure que les Chênes grandissent, la truffière s'en éloigne en décrivant comme un cercle qui va s'agrandissant autour du tronc.

Jusqu'à quel âge les Chênes peuvent-ils entretenir la production truffière? Pour les habitants du Poitou, pour ceux surtout du Loudunois, le Chêne cesserait de donner des Truffes à vingt-cinq ou trente ans; de là des rotations de cultures établies dans ce pays, en vue de la production truffière. Pour M. Loubel, président du comice agricole de Carpentras, pour M. A. Rousseau, pour M. Martin Ravel, et on peut le dire, pour presque tout le monde, en dehors des Poitevins, la fertilité de l'arbre truffier est indéfinie ou du moins très longue. Elle n'est limitée peut-être que par une production insuffisante du chevelu des racines, alors que l'arbre est en décrépitude. M. Chatin a vu en Provence et en Dauphiné de très vieux arbres encore bons truffiers. Un vieux Chêne vert, plus de deux fois séculaire, existe à Boigne, près de Saint-Saturnin (Vaucluse), où il couvre une vaste truffière, et l'on cite, au Puy-Brion (commune de Parme), une rangée de Chênes-rouvres âgés d'un siècle, qui donne de nombreuses Truffes.

Quant à l'âge initial de la production truffière, les premiers produits se récoltent, avec une bonne culture, au bout de cinq

à six ans. Le rapport est notable vers huit ans, au maximum peut-être de quinze à vingt-cinq ans. Cependant dans les semis négligés et trop serrés du Poitou, la récolte ne commence qu'à dix ou douze ans, pour s'arrêter vers trente ans, sous la double influence de l'ombre des fourrés et du recepage des plantations.

Les Truffes se récoltent pendant une période assez longue de l'année, c'est-à-dire du mois de novembre au mois de mars, car la maturation des individus s'échelonne dans tout cet intervalle. Comme, d'ailleurs, le porc ou le chien, qu'on emploie a la découverte ou à la récolte des Cryptogames, ne déterrent que la Truffe mûre, on n'a pas même à redouter de retirer du sol un produit imparfait. Circonstance remarquable, en effet, le porc ou le chien, guidés par leur odorat, ne déterrent jamais que les Truffes arrivées à maturité : ils ne signalent pas celles auxquelles manqueraient seulement quelques jours pour leur maturité. Le fait s'explique par le développement de l'arome, qui ne se fait chez ces Cryptogames qu'à leur entière maturité.

Dans le Poitou, les propriétaires exploitent par eux-mêmes leurs truffières, avec des porcs et des chiens loués par eux. Dans le Périgord, le propriétaire et le chercheur se partagent la récolte. Un système nouveau et qui se répand beaucoup, c'est l'affermage de la truffière. Le prix du fermage est, en moyenne, de 60 fr. l'hectare.

M. Chatin est parvenu à dresser une statistique assez exacte de la production truffière en France. Attribuant aux Truffes une valeur moyenne de 10 francs le kilogramme, qui est le prix de revient, il établit sur cette base la production truffière de treize de nos départements, qui est représentée dans le tableau suivant :

Ardèche	250 000	francs.
Aveyron	400 000	—
Charente...............	400 000	—
Corrèze................	150 000	—
Dordogne..............	1 200 000	—
Drôme	1 200 000	—
Hérault................	150 000	—
Lot	3 000 000	—
Lot-et-Garonne.........	300 000	—
Bouches-du-Rhône.....	200 000	—
Var	200 000	—
Vaucluse	3 800 000	—
Vienne	250 000	—

En tout, la production truffière s'élèverait, en France, à 15,880,000 francs, représentant 1,508,000 kilogrammes de truffes.

M. Chatin fait connaître, dans son ouvrage, un grand nombre d'exemples de bénéfices donnés par la culture artificielle des Truffes.

Ce genre de culture fournirait les meilleurs résultats dans les garrigues stériles du midi de la France, qui pourraient devenir de riches truffières par les semis de Chênes verts ou de Chênes pubescents. Il donnerait les mêmes résultats dans les terres calcaires, si maigres et à sous-sol si perméable, de la Champagne, d'une partie de la Bourgogne, de la Franche-Comté, du Dauphiné, etc.

Qu'on ne perde pas de vue que la Truffe ne demande que les terres les plus stériles de nos formations calcaires ; que le climat propre à la Vigne est celui qui lui convient le plus, et que sa culture, peu coûteuse et même nulle à la rigueur, puisqu'on peut, jusqu'au jour de la récolte, abandonner les plantations après les semis, comptera longtemps parmi les plus rémunératrices. Quelle que soit, en effet, l'extension donnée aux truffières, la France sera pour la Truffe, autant que pour le vin, le grand marché du monde.

Le commerce des Truffes, déjà important, tend à se développer de plus en plus, et à sortir des limites que lui fixait le vieux système qui abandonne la production aux seules forces de la nature. C'est aux propriétaires des sols calcaires qu'il appartient aujourd'hui de lui donner une extension nouvelle en faisant, suivant les enseignements de l'expérience, des plantations de Chênes truffiers, qui ajouteront d'autant plus à leurs revenus qu'ils n'y consacreront que leurs terres les plus maigres.

D'ailleurs, en créant des truffières, on opère le reboisement, cette grande œuvre de réparation à laquelle sont conviées, par leurs plus grands intérêts, les générations de notre siècle.

Il faut d'autant plus encourager la production des Truffes, que ce précieux Champignon jouit de propriétés réellement alimentaires, et qu'il n'est pas seulement, comme on le répète depuis longtemps, un simple condiment aromatique à l'usage des festins d'apparat. La Truffe est un aliment azoté et très nourrissant, qui peut faire avantageusement partie de l'alimen-

tion usuelle. C'est ce que prouve sa composition chimique. L'analyse a signalé dans la Truffe, outre l'azote, des matières grasses, de la mannite, du sucre et des acides végétaux.

Mais les propriétés alimentaires de la Truffe seraient-elles contre-balancées par quelques défauts? La Truffe serait-elle d'une digestion difficile? Si l'on écarte ces grands dîners dans lesquels la Truffe n'apparaît qu'après une charge énorme déjà imposée à l'estomac, si l'on ne considère que son usage dans le régime alimentaire au lieu et place d'autres légumes, on peut établir facilement que la Truffe est fort digestible.



Fig. 310.
Carie du Froment.

Nous pourrions citer beaucoup de témoignages empruntés aux habitants du Périgord et du Poitou, et démontrer ainsi le peu de fondement du reproche que l'on adresse communément à la Truffe sous le rapport de la digestibilité. Mais tous les témoignages doivent s'effacer devant celui d'un roi gastronome, Louis XVIII, pour qui la saison des Truffes durait toujours.

« Que pensez-vous des Truffes? demandait un jour Louis XVIII à son médecin, Portal. Je gage que vous les défendez à vos malades.

— Sire, je les crois un peu indigestes.

— Les Truffes, docteur, ne sont pas ce qu'un vain peuple pense, » répliqua le roi, tout en dépêchant un gros plat de Truffes sautées au vin de Champagne.

Le docteur Malouet dévorait une ou deux livres de Truffes à son repas, assurant qu'elles aidaient à sa digestion. Il faut ajouter que Galien ne s'opposait pas à ce qu'on les mangeât crues.

Nous n'oserions partager l'opinion de Galien, mais nous sommes tout à fait de l'avis de Louis XVIII.

Champignon de la carie. — Le Champignon qui occasionne la *carie des Blés* (*Tilletia caries*) croît à l'intérieur de l'ovaire du Froment cultivé (fig. 310) et de quelques autres Graminées. A l'époque de la maturité du Champignon qui

l'a envahi, le grain carié du Blé (fig. 311) offre presque le volume et la forme du grain sain. Il en diffère surtout par sa teinte brunâtre, inégalement répartie.



Fig. 311.
Grain de Froment carié.

Le *Champignon de la carie* naît en quelque sorte avec la fleur du Blé, et il entraîne l'atrophie des stigmates et des étamines.

« Ayant soumis, dit M. Tulasne, à l'examen microscopique la matière pulvérulente qui remplit l'ovaire carié et spécialement les parties voisines de la périphérie.... qui semblent mûrir plus tardivement, nous avons reconnu que les spores se rattachent en grand nombre par des pédicelles courts à ces sortes de troncs ou de rameaux communs, ténus, incolores, d'une nature fragile et qui sont résorbés ou disparaissent au fur et à mesure de la maturité des spores qu'ils engendrent : le tissu constitué par eux s'est accru avec l'ovaire et n'a pas cessé de le remplir, ni d'y multiplier des spores jusqu'au moment où celui-ci, parvenu à son plus grand développement, s'est aussi trouvé entièrement farci des semences du végétal parasite.... »

« Quand cette semence germe, dit encore M. Tulasne, sont égument réticulé se brise très distinctement en un point quelconque et sans régularité (fig. 312 1, 2,), et il en sort un tube épais et flexueux, qui s'allonge parfois jusqu'à atteindre près de quinze fois le diamètre de la spore.... Les germes courts manquent rarement de se couronner d'une gerbe et d'un faisceau de spores secondaires, désignées sous le nom de *sporidies* (fig. 313 et 314). Ce sont des corps linéaires, très grêles,



Fig. 312.
Spore de la carie du Blé.

Fig. 313.
Spore de la carie du Blé en germination.



Fig. 314.
Sporidie.

réunis deux à deux dans leur partie inférieure par une bride rigide et courte, ce qui donne au couple la forme d'un H. Après avoir mûri ce bouquet de sporidies, les germes ne tardent pas à se détruire. Les couples reproducteurs s'isolent alors les uns des autres et se répandent sans se dissocier à la surface des corps sous-jacents. Quelques-uns germent bientôt et émettent, surtout vers leur sommet, des fils très ténus, qui se ramifient promptement (fig. 315 et 316); d'autres en plus grand nombre donnent



Fig. 315. Bouquet de sporidies de la carie du Blé.

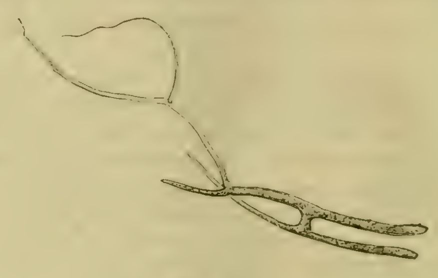


Fig. 316. Bouquet de sporidies.

naissance à des sporidies secondaires, sortes de corps épais, oblongs ou arqués, qui paraissent être les agents les plus importants de la multiplication des Champignons. Ce seraient des sporidies secondaires qui germeraient en émettant un ou plusieurs fils très ténus par des points quelconques de leur surface. »

Le Charbon. — Le *Charbon* proprement dit (*Ustilago segetum*) est un petit Champignon qui attaque particulièrement les Orges et les Avoines. Il se développe dans le parenchyme des enveloppes florales, de l'axe des épillets et des pédicules de ces Graminées. Quand le vent a dissipé les spores du parasite, il ne reste plus de ces parties qu'une sorte de squelette noirci et méconnaissable. La présence de ce Cryptogame entraîne toujours l'avortement plus ou moins complet des organes de la fleur qu'il a attaquée, la stérilité des épis, et une altération notable de leur structure normale.

Une autre espèce de *Charbon*, à spores noires, est également très redoutée des cultivateurs à cause du tort qu'elle fait au Maïs.

La figure 317 représente un épi charbonné de Maïs à grains blancs. La figure 318 montre la coupe verticale d'un ovaire entouré de bractées tuméfiées par la présence du Champignon. Les taches noires indiquent la formation, en ces points, de la poussière noire de l'*Ustilago Maydis*. Ce Champignon peut également se développer dans la tige, et y donner lieu à la

formation d'excroissances plus ou moins volumineuses et difformes.

« En disséquant les excroissances ordinaires, lorsqu'elles sont encore gorgées de sucs, dit M. Tulasne, on les trouve formées d'un parenchyme à grandes cellules, fréquemment lacuneux, et traversé par un petit nombre de faisceaux fibro-vasculaires ; c'est une structure analogue qu'offrent toutes les bractées et l'ovaire investis par l'entophyte, aussi bien que les parties, hypertrophiées pour la même cause, des feuilles qui enveloppent la base de l'épi. Les lacunes de ce parenchyme, et fréquemment l'intérieur même de ses cellules constitutives, sont remplies, à quelque instant qu'on les examine, avec la pulvérulence finale de l'*Ustilago*, par la matière de ce Champignon. C'est une substance muqueuse, gélatineuse, parfaitement in-



Fig. 317. Charbon du Maïs (Ustilago Maydis).



Fig. 318. Coupe d'un ovaire de Maïs attaqué par le Charbon.

colore..., qui se partage peu à peu en petites masses polyédriques, arrondies,... qui se revêtent bientôt d'un système tégumentaire et deviennent des spores. »

L'Érisyphé ou le Champignon de la Vigne. — Les *Erisyphés* sont de petits Champignons que chacun a intérêt à connaître, à cause du grand tort que plusieurs de ces petits végétaux causent aux plantes cultivées et aux produits de l'horticulture. La maladie que les *Érisyphés* déterminent est vulgairement connue sous le nom de *blanc*.

La structure élégante et variée de ces petits Champignons

avait depuis longtemps fixé les regards des mycologues, lorsque M. Tulasne, par de nouvelles études, parvint à des résultats imprévus.

Ces plantes microscopiques possèdent, d'après les observations de M. Tulasne, jusqu'à trois sortes d'appareils reproducteurs, qui apparaissent successivement, et le Champignon, si redoutable pour la Vigne, qu'on avait pris pour un type particulier, n'est autre chose qu'un *Érisyphé* qui parcourt seulement les deux premières phases de l'évolution de ses organes reproducteurs.

Les organes de végétation des *Érisyphés* sont constitués par un mycélium, formé de fils très ténus, pourvus de crampons, dont la forme et les fonctions rappellent, à plusieurs égards, les suçoirs de la *Cuscute*. Il faut donc voir dans ces Champignons des parasites qui vivent sur les parties vertes ou vivantes des végétaux, particulièrement sur les feuilles.

Des filaments du mycélium naissent des branches droites dont les articles, plus ou moins nombreux, se renflent en utricules ellipsoïdes, et constituent de petits appareils, souvent en forme de chapelets, formés de cellules reproductrices analogues



Fig. 319. Appareil reproducteur d'un Érisyphé (conidies).

aux bourgeons caducs que produisent certaines plantes cotylédonées. Ce premier système reproducteur porte le nom de *Conidies* (fig. 319).

Une autre sorte d'appareil reproducteur consiste en vési-

cules sphériques ou ovoïdes, ordinairement pédicellées et remplies d'innombrables petits corpuscules, ovales ou oblongs. Ce second système porte le nom de *pycnides* (fig. 320).



Fig. 320. Autre appareil reproducteur d'un Érisyphé (pycnides).

Telles sont les deux sortes d'appareils reproducteurs qui constituent le prétendu *Oïdium Tuckeri*, l'ennemi redoutable de la Vigne. Ce n'est pas autre chose qu'un *Érisyphé*, dont la forme dernière et parfaite de reproduction ne s'est pas développée.

Cette forme importante et tardive consiste en conceptacles globuleux, sessiles, d'abord incolores, puis jaunes, bruns, et enfin d'un noir plus ou moins foncé, qui naissent, comme les deux premières sortes d'organes reproducteurs, des filaments du mycélium. Ils sont tous accompagnés, à la maturité, d'un plus ou moins grand nombre d'appendices filiformes, dont la forme, les dimensions et la position varient avec les espèces que l'on considère (fig. 321). Ils sont simples ou rameux, et se terminent souvent en bras plusieurs fois dichotomes. Au sein des conceptacles on trouve des sacs, ou *thèques*, en nombre variable, ordinairement ovoïdes, fixés par un court onglet à la base du conceptacle. Le nombre des spores, assez constant pour chaque espèce, varie de deux à huit. Les conceptacles s'ouvrent irrégulièrement pour laisser sortir les *thèques* ou spores.

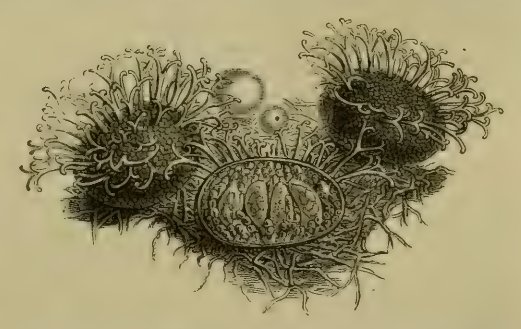


Fig. 321. Troisième sorte d'appareil reproducteur d'un Érisyphé (conceptacles).

Le Champignon désigné par les botanistes sous le nom

d'*Érisyphé* parvenu à une certaine période de son développement, est donc le parasite que l'on désigne communément sous le nom d'*Oïdium*, et qui constitue l'un des plus grands fléaux de nos vignobles.

Ce fléau, cependant, a été conjuré. Quand il fut bien reconnu que la maladie de la Vigne avait pour cause un Champignon parasite se développant avec une prodigieuse rapidité, mais vivant toujours à la surface de l'arbuste, on demeura convaincu que détruire ce parasite sur place devait amener la guérison des Vignes affectées.

C'est en 1850 que l'oïdium avait envahi les vignobles de la France. En 1855 on avait trouvé, dans le soufre employé en insufflations, le moyen assuré de le détruire sur place.

En 1856 l'emploi de soufre en poudre essayé dans les Vignes et serres du Nord, sur une petite échelle, se généralisa dans les vignobles du midi de la France, et ce moyen, se répandant peu à peu dans tous les pays, a fini par débarrasser la Vigne de l'ennemi qui l'avait longtemps compromise.

On se demande comment le soufre peut agir avec tant de rapidité et d'efficacité pour détruire l'Oïdium. Des expériences faites en 1855 par M. Henri Marès, correspondant de l'Institut, font comprendre ce mode d'action.

Pour apprécier par le seul secours des yeux l'effet que le soufre produit sur l'Oïdium, il suffit d'observer, sous le microscope, la série de modifications qui se manifestent sur les surfaces malades de la Vigne mises en contact avec du soufre divisé, ou *fleur de soufre*. La manière la plus commode de suivre la succession de ces phénomènes, c'est d'observer un grain de Raisin récemment envahi et couvert de cette légère efflorescence blanche que produisent les premières atteintes de l'Oïdium. Sur les feuilles et les sarments verts, on remarque les mêmes effets, mais d'une manière moins tranchée.

Si on applique le soufre sur la Vigne malade, dans les meilleures conditions, c'est-à-dire par un temps sec et chaud, et sur des surfaces bien sèches, voici ce qu'on observe.

Le soufre, lancé à l'aide du soufflet sur les grains du Raisin malade, paraît disséminé à leur périphérie et fortement retenu par la surface veloutée que forment les tigelles dont le *mycélium* du Cryptogame se trouve hérissé.

Après vingt-quatre heures, on aperçoit un commencement de désorganisation au contact du soufre; tout autour, beaucoup de spores sont tombées, et le mycélium ne paraît plus avoir la même vigueur.

Après quarante-huit heures, le mycélium paraît se flétrir, et la plupart des spores ont disparu.

Du quatrième au cinquième jour, on reconnaît que l'action est complète : le mycélium est rompu, flétri, désorganisé. On en voit çà et là les fragments déjà brunis; son écorce, n'existe plus.

L'action du soufre est alors évidente. La Vigne est bien débarrassée de l'action délétère du parasite, et elle commence à végéter vigoureusement. On s'en aperçoit huit à dix jours environ après l'application du soufre, à l'énergie nouvelle que prend la végétation de l'arbuste.

Lorsque la température est peu élevée, la désorganisation de l'Oïdium ne s'opère que le septième jour ; mais lorsque le soleil frappe de ses rayons brûlants les parties malades couvertes de soufre, l'action est beaucoup plus énergique et plus rapide; le second jour, elle est complète.

On trouve dans un mémoire imprimé en 1855 dans le *Bulletin de la Société d'agriculture de Saint-Étienne*, une expérience qui prouve, d'une manière frappante, l'efficacité, la *spécificité* véritable du soufre et de ses composés pour la guérison de la maladie du Raisin. M. Thirault, pharmacien à Saint-Étienne, auteur de ce mémoire, a fait l'expérience suivante, qui met en lumière la promptitude avec laquelle les composés de soufre exercent leur action sur l'Oïdium.

M. Thirault exposa à l'action directe de l'hydrogène sulfuré gazeux une grappe de Raisin malade, en la plaçant dans un bocal à large ouverture qui renfermait du sulfure de potasse et de l'acide chlorhydrique dilué, mélange propre à dégager de l'hydrogène sulfuré gazeux. Au bout d'un temps fort court, on retira la grappe du flacon, et l'on constata que les filaments de l'Oïdium avaient entièrement et instantanément disparu, comme si on les eût enlevés par une action mécanique, telle que le frottement exercé sur les grains [1].

1. *Traitement de la maladie de la Vigne*, par M. Thirault) Extrait du *Bulletin de la Société agricole et industrielle de Saint-Étienne*, 1855, page 29).

Mais les sulfures alcalins, bien que très actifs pour la guérison de l'Oïdium, sont d'un emploi difficile à cause de la forme liquide sous laquelle il faut les administrer, et sont plus coûteux, en raison surtout de leur *non-volatilité*. Le soufre, qui se réduit en vapeur à une température modérée, est, en raison de cette circonstance, bien préférable aux sulfures employés en lotions.

La volatilité du soufre est le fait qui explique la supériorité que présente l'emploi de ce corps sur celui des sulfures.

« Le soufre, dit M. Marès, ne détruisant l'Oïdium que lorsqu'il entre en contact avec lui, la dispersion de ses molécules et leur pénétration dans les parties du feuillage les plus reculées, m'ont paru mériter une étude particulière.

« On sait qu'il suffit de répandre du soufre en poudre sur les tuyaux du *thermosiphon* d'une serre chaude, où la Vigne est soumise à une culture forcée, pour la préserver de maladie ou détruire cette dernière, si elle s'est déjà manifestée. Dans ce cas particulier, le soufre n'agit que par ses vapeurs condensées sur toutes les parties du feuillage de la Vigne.

« Rien n'est plus favorable que cette division infinie des molécules de l'agent curatif; elle assure son action en lui permettant de pénétrer partout, et la répartissant avec une grande égalité. L'observation démontre que le même phénomène se manifeste, en été, dans les Vignes soumises au traitement par le soufre en poudre, mais avec moins d'intensité. Le sol agit alors comme un immense *thermosiphon* lorsqu'il est échauffé par les rayons d'un soleil vertical qui reste treize heures au-dessus de l'horizon.

« En effet, si on procède au soufrage d'une Vigne, aux heures de soleil, par un temps sec et chaud, on sent aussitôt une odeur de soufre pénétrante. Elle peut se conserver plusieurs semaines, surtout s'il ne pleut pas ; mais sa force diminue graduellement. Elle se produit par le seul effet d'une température de 40 dégrés centigrades. Tout porte à croire, *a priori*, qu'il se volatilise une quantité notable du soufre répandu sur le sol et sur la Vigne.

« J'ai mis le fait en évidence en exposant au soleil des bocaux dont le fond était garni de soufre en poudre, bien purgé d'hydrogène sulfuré, et en plaçant, à quelques centimètres de la surface du soufre, des plaques d'argent bien décapées. J'ai eu soin de préserver l'appareil des poussières en le couvrant d'un entonnoir renversé, et de le munir, à l'intérieur, d'un thermomètre. Après cinq jours d'expérience, pendant lesquels la température a varié de 16 degrés à la nuit à 55 degrés au soleil, les plaques d'argent sont devenues brunes. Si la température ne s'élève qu'à 40 degrés, l'argent brunit beaucoup moins.

Dans une autre expérience où la température de l'appareil, maintenu à l'ombre, a varié de 16 degrés à cinq heures du matin, à 28 degrés entre dix heures du matin et trois heures après midi, les plaques d'argent n'ont

pris qu'une légère teinte brune. L'odeur du soufre était encore sensible, quoique très faible.

« La volatisation du soufre est déjà sensible à une température de 28 degrés; assez forte à une température de 40 degrés : très forte à une température de 55 degrés. »

Ces températures de + 40 à + 55 degrés, qui sont nécessaires pour provoquer la volatilisation du soufre, sont loin d'être exceptionnelles dans les terres du Midi. M. Marès a procédé à plusieurs observations thermométriques, faites avec tous les soins nécessaires, et il a constaté des élévations de température auxquelles on était loin de s'attendre.

Cet expérimentateur a reconnu que, dans le mois de juillet 1854, la température du sol, prise au soleil, s'éleva jusqu'à + 51 et + 55 degrés centigrades; — que la température des feuilles et surfaces vertes s'éleva le 22 juillet 1855, à + 42 et + 51 degrés; — que, dans le mois de septembre, la température du sol était, au soleil, de + 45 degrés, etc., etc.

Ces observations thermométriques, faites en pleine campagne, sur le sol et sur le feuillage, expliquent pourquoi le soufrage des Vignes malades, pratiqué par un temps sec et chaud, et plus particulièrement sous l'influence du soleil, donne les résultats les meilleurs et les plus prompts. Le soufre n'agissant sur l'Oïdium qu'au contact, son action est d'autant plus complète et plus énergique, qu'il peut mieux se volatiliser et venir s'appliquer, en particules très ténues, sur les parties des feuilles, des sarments et des Raisins que n'auraient pas atteintes les poussières lancées par le soufflet. La grande quantité de soufre qui tombe par terre, pendant l'opération du soufrage, n'est donc pas entièrement perdue, comme on pourrait le croire. La haute température que le sol acquiert, quand il est frappé par le soleil, en volatilise une quantité notable, et produit, dans des limites plus restreintes, mais encore suffisantes, un effet semblable à celui du *thermosiphon* des serres chaudes.

Ainsi, les climats chauds dont les Vignes sont plus particulièrement attaquées et ravagées par l'Oïdium, sont également ceux où le soufre, employé à propos, agit avec le plus de succès.

Au point de vue pratique, il n'est pas d'opération plus simple que le soufrage des Vignes, même lorsqu'elles présentent le

plus grand développement de pampres et de verdure, comme dans le midi de la France. Dans la culture en échalas de la Bourgogne et de la Champagne, le soufrage exige beaucoup moins de main-d'œuvre et de matière que dans le Midi. Enfin, si l'on compare le résultat obtenu, eu égard à la dépense, nulle opération n'en donne de plus avantageux, car elle assure la conservation des ceps et préserve la récolte du fléau qui la menace.

L'emploi du soufre en poudre est aujourd'hui passé dans la pratique générale de l'agriculture. Dès que l'*Oïdium* apparaît sur le feuillage d'une Vigne, on peut être assuré, avec quelques soufrages, de le faire disparaître.

Grâce au soufre, la Vigne a donc pu échapper au danger que lui faisait courir le parasite végétal qui constitue l'*Oïdium*. Malheureusement, vingt années après, un autre parasite, un animal cette fois, le terrible Phylloxéra, insecte doué d'une prodigieuse puissance de multiplication, devait lui apporter des coups irréparables et la menacer d'une ruine certaine en tous pays. Nous traiterons cette dernière question avec quelques détails, en parlant de la vigne (familles des Ampébidées). Revenons à l'emploi du soufre, comme agent destructeur de l'*Oïdium*.

Un fait à noter, c'est que ce n'est pas seulement contre la maladie de la Vigne que le soufre, employé en insufflations sèches, jouit d'une efficacité puissante. L'action curative de ce corps s'étend aussi à la maladie des arbres fruitiers. Depuis quelque temps, les arbres fruitiers, tels que Cerisiers, Poiriers, Pommiers, Pêchers, etc., sont envahis par une maladie de la même nature que celle qui attaque la Vigne. C'est à une Mucédinée du même genre que l'*Oïdium Tuckeri* qu'il faut rapporter ces fâcheux effets. C'est du moins ce qu'il est permis d'inférer d'un rapport qui fut communiqué par Montagne (de l'Institut), à la Société centrale d'agriculture, à propos d'un opuscule sur les *Mucédinées parasites de la vigne et du Houblon*, adressé d'Angleterre par le révérend S. Berkeley. Des faits contenus dans cette note, M. Berkeley conclut, comme l'avait fait déjà, d'ailleurs, M. Tulasne, en France, que les *Oïdiums* en général ne sont que l'un des états d'autant d'espèces d'*Érysiphées*. Les moisissures blanchâtres qui attaquent un si grand nombre d'arbres fruitiers, dévastant les rameaux qu'elles dépouillent de leurs feuilles, et détruisant toute leur

récolte, sont donc de même nature et de même espèce de l'*Oïdium Tuckeri*, qui occasionne la maladie de la Vigne. Si l'axiome médical : *Naturam morborum ostendunt curationes* peut s'appliquer au monde végétal comme à l'économie animale, l'action curative dont jouit le soufre pour détruire et faire disparaître les effets de l'Oïdium des arbres à fruit, est un nouvel argument en faveur de l'identité des deux Cryptogames qui attaquent la Vigne et les arbres fruitiers proprement dits.

La remarquable efficacité du soufre pour débarrasser les arbres fruitiers des Mucédinées qui les dévorent, est à nos yeux inconstestable. Nous avons été témoin de ses effets dans divers vergers des environs de Paris. Nous avons vu, des Cerisiers, Pommiers, Pêchers, etc., qui étaient envahis par des efflorescences tout à fait semblables à celles qui constituent l'Oïdium, et avaient perdu feuilles et fruits, au point de ne conserver que des rameaux noirs et dénudés, reprendre une végétation active irréprochable, après une seule insufflation de soufre, employé à sec.

Les Moisissures. — L'organisation des *Moisissures* a paru longtemps fort simple, parce qu'elle avait été imparfaitement observée. Aujourd'hui même encore, la connaissance de ces Champignons est peu avancée. On a pu s'assurer pourtant que quelques-uns sont doués d'un appareil reproducteur multiple.

Les *Mucors* sont les plus communes des *Moisissures*. Ils forment, sur des substances organiques en décomposition, de larges touffes cotonneuses : des vésicules, pleines de spores verdâtres, surmontent des pédicules très allongés (fig. 322).

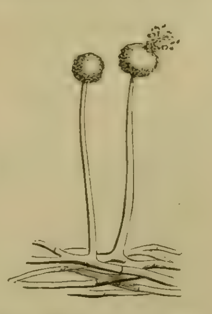


Fig 322. Moisissures.

On a reconnu que deux genres, que l'on avait créés autrefois sous les noms d'*Aspergillus* et d'*Eurotium*, ne sont que deux modes différents et successifs de fructification : l'*Aspergillus* appartient à la jeunesse de la plante, l'*Eurotium* à son état adulte.

Dans le redoutable parasite de la *Pomme de terre*, lequel appartient à la famille de Champignons qui nous occupe, on a, de même, signalé deux modes de fructification : l'un dans lequel les spores naissent nues à l'extrémité des filaments; l'autre,

dans lequel ces spores sont contenues dans des vésicules volumineuses.

M. de Bary, professeur à l'université de Fribourg en Brisgau, a fait connaître les phénomènes très curieux de la germination des spores nues. Nous croyons utile de présenter ici un résumé de ces recherches, parce qu'elles concernent une plante dont le rôle funeste a longtemps inquiété les agriculteurs.

Les spores, ou plutôt les prétendues spores nues du parasite de la Pomme de terre, ou *Peronospora,* présentent trois modes différents de germination. Elles germent d'abord en émettant des filaments simples ou ramifiés, qui possèdent la propriété de pénétrer dans les tissus de la Pomme de terre en perçant les parois de ses cellules superficielles. La seconde forme de germination est caractérisée par la production d'une spore secondaire. Du sommet de la spore sort un tube simple, qui acquiert en longueur deux ou plusieurs fois le grand diamètre de celle-ci, et se renfle en vésicule à son extrémité. Lorsque tout le contenu plastique de la spore est venu se renfermer dans cette vésicule terminale, elle s'isole du *filament-germe* par une cloison, et constitue une cellule distincte. Mais cette spore de deuxième ordre est le résultat d'un phénomène assez rare, et n'a, selon M. de Bary, qu'une importance secondaire.

Voici ce qui se passe quant au troisième mode de germination. La spore (fig. 323, A) se partage en un certain nombre

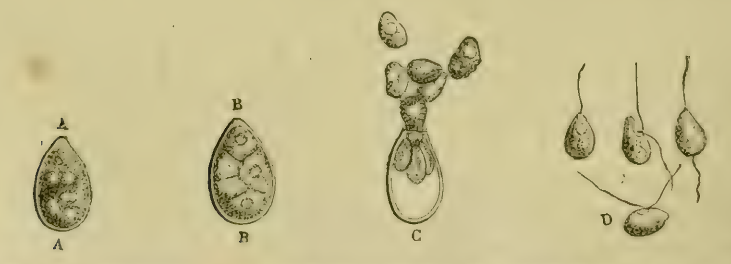


Fig. 323. Germination des spores du parasite de la Pomme de terre (*Peronospra*).

de portions polyédriques (fig. 323, B) qui, au bout d'un certain temps, sortent les unes après les autres, par un pertuis arrondi (C), et constituent des zoospores ovales, munies de deux cils inégaux, dont l'un, le plus court, est dirigé en avant dans la marche du corpuscule, et dont l'autre traîne après lui

(fig. 323, D). Le mouvement de ces petits corps dure environ une demi-heure, et s'éteint dans des cercles qu'ils ne décrivent plus qu'avec lenteur avant d'entrer en repos. Devenue immobile, la zoospore prend une forme régulièrement arrondie, et donne naissance par un côté à un tube-germe, ténu et courbé, qui s'allonge rapidement dans l'eau.

Si on sème les zoosporanges sur des portions de la plante nourricière, et que les circonstances soient favorables, les zoospores qui en procèdent s'appliquent et se fixent sur l'épiderme de ces fragments, donnent leurs germes accoutumés, et ceux-ci, après avoir rampé un instant au dehors, pénètrent dans les cellules épidermiques. Leur extrémité, ainsi engagée, acquiert aussitôt une épaisseur considérable, et s'accroît ensuite en un tube qui ressemble parfaitement aux filaments du mycélium adulte des *Peronospora*, et s'insinue bientôt dans les profondeurs des tissus de la plante hospitalière.

Aucun remède bien efficace n'a été découvert contre les moisissures qui constituent la *maladie des Pommes de terre*. Heureusement après avoir sévi pendant 20 ans, ce mal à peu à peu spontanément disparu.

LES LICHENS.

Les *Lichens* sont des plantes cellulaires, vivaces, qui paraissent intermédiaires entre les Algues et les Champignons. Ils forment ces expansions, plus ou moins sèches, que l'on voit s'étaler sur les pierres, sur la terre, ou sur l'écorce des arbres, qu'ils recouvrent, en les décorant de mille teintes variées. Ces Cryptogames ne vivent que dans l'air et jamais dans l'eau. Leur existence peut durer des centaines d'années. Leur accroissement et leur propagation se font avec une lenteur excessive.

On trouve les Lichens dans toutes les régions du globe, depuis les tropiques jusqu'au pôle nord, comme aussi à toutes les hauteurs, dans les plaines, les vallées, et jusqu'au sommet des plus hautes montagnes. Près de la limite des neiges éternelles, alors que toutes les plantes ont déjà disparu, au bord des glaciers et jusqu'au 70e degré de latitude nord, les Lichens végètent encore. De Humboldt et M. Bous-

singault ont trouvé des Lichens jusque près du sommet du Chimborazo, et ces Cryptogames sont aussi les derniers végétaux que l'on rencontre sur les pentes du Mont-Blanc.



Fig. 324. Lichen d'Islande (Cetraria Islandica.)

Quelques Lichens sont employés en médecine, d'autres dans l'économie domestique, quelques-uns dans la teinture.

Le *Lichen d'Islande* (*Cetraria Islandica*, fig. 324) est un médicament adoucissant, employé contre différentes affections de la poitrine ; la grande quantité de fécule qu'il contient le rend comestible. La *Pulmonaire du Chêne* (*Sticta pulmonaria*, fig. 325) sert, en Sibérie, de succédané au Houblon, pour la préparation de la bière. La *Cladonia rangiferina* est un pâturage excellent dans les parties les plus septentrionales de l'Europe, pour les Rennes qui savent le déc uvrir sous la neige.



Fig. 325. Pulmonaire du Chêne (Sticta pulmonaria.)

La *Parelle*, ou *Orseille* d'Auvergne, et l'*Orseille d'herbe* sont employées dans la teinture.

Une espèce extrêmement curieuse de ces Cryptogames, c'est le *Lecanora esculenta*. Ce Lichen se rencontre fréquemment dans les montagnes les plus arides du désert de Tartarie. On en trouve d'abondantes quantités dans les déserts des Kirguises, au sud de la rivière Jaïk. Il semble tomber du

ciel, comme une sorte de manne miraculeuse. Les hommes et les bêtes s'en nourrissent. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il se présente sous la forme de petits globules, qui varient de la grosseur d'une noisette à celle d'une tête d'épingle et qui vivent sans tenir à aucun corps. Il résulte de là que ces Lichens, se développant très rapidement, peuvent végéter et s'accroître, tout en prenant leur nourriture au sein de l'air, pendant que les vents les transportent d'un lieu à l'autre. Les grumeaux légers qui constituent ces Lichens sont, en effet, souvent emportés à de grandes distances. La *manne* qui servit à nourrir dans le désert les Hébreux fugitifs, n'était autre chose que ces Lichens comestibles et à croissance rapide, que les vents avaient transportés et jetés devant leurs pas.

Ces chutes de prétendue *manne* ne sont pas très rares de nos jours.

Un des secrétaires de l'ambassade ottomane, Fabri-Bey, nous écrivait, de l'Asie Mineure, à la date du 22 août 1864 :

« L'année dernière, aux environs de Kutahia (Asie Mineure), à la suite d'un orage très fort, les graines ci-incluses sont tombées en grande quantité du ciel, avec pluie battante. Comme la disette y régnait depuis quelque temps, les habitants en profitèrent pour en faire du pain. En portant ce fait, qui ne peut manquer de vous intéresser, à votre connaissance, je vous prie de vouloir bien les analyser, et me dire votre avis sur ce sujet.

Les graines jointes à la lettre de l'honorable diplomate ottoman n'étaient autre chose que le *Lichen comestible*, ce *Lecanora esculenta* dont il vient d'être question.

Quelle est l'organisation intime des Lichens?

Ce Cryptogame, quand il est complet, se compose d'un appareil nutritif ou végétatif, désigné sous le nom de *thalle*, et d'un double appareil reproducteur.

Le *thalle*, qui est parfois imperceptible, peut atteindre jusqu'à 10 mètres de longueur. Il est aussi variable par ses formes extérieures que par sa structure. Les couleurs qu'il présente le plus communément sont : le blanc, le gris, le jaunâtre, le citron, l'orangé, le verdâtre, le brun ou le noirâtre. Quant à sa forme, il peut être *foliacé*, comme dans les *Parmelia* ; *fruticuleux*, comme dans les *Usnea*; *crustacé*, comme dans les *Squamaria*; *hypophléode* ou caché sous l'épiderme des arbres ou entre les fibres du bois, comme dans les *Verrucaria*, *Xylographa*, etc.

Pour donner une idée de la structure anatomique du *thalle*,

des Lichens, il nous suffira de mentionner le plus commun de nos Lichens, le *Parmelia parietina*, chez lequel le *thalle* n'a pas plus d'un dixième de millimètre d'épaisseur.

Si mince qu'il soit, cet organe présente quatre régions très distinctes. A sa partie supérieure est une couche de cellules épaisses intimement soudées et qui est colorée en jaune à sa surface seulement : à la face inférieure du *thalle* est une autre couche cellulaire, blanche, semblable à la première. Entre ces deux épidermes sont emprisonnés : 1° des grains verts, connus sous le nom de *gonidies*, et formant une couche dite *gonidiale;* 2° une sorte de moelle, formée d'éléments filamenteux, lâchement entre-croisés ou feutrés, qui est la couche *médullaire*, et qui renferme de l'air dans ses mailles.

Si du système végétatif ou nourricier nous passons au système reproducteur, nous verrons qu'il se compose d'un appareil de fructification ou femelle, et d'un appareil fécondant ou mâle. Le premier est représenté par les *apothécies*, le second par les *spermogonies.*

Les *apothécies*, ou les fruits des Lichens, se développent à la face supérieure du *thalle*, ou sur celle qui est tournée vers la lumière. Les *apothécies* ressemblent à de petites coupes ou à des disques, ou à de petits noyaux noirs, bruns, jaunes, roses, rouges, et quelquefois saupoudrés d'une poussière blanche ou glauque. Leur grandeur est extrêmement variable. Les plus petites ont un dixième de millimètre environ, tandis que les plus grandes atteignent quelquefois la largeur d'un pouce.

Les *spermogonies* constituent, en général, des appareils fort petits, arrondis ou oblongs, logés quelquefois dans des tubercules particuliers, mais plus souvent encore immergés dans les couches superficielles du thalle.

Plusieurs raisons engagent à croire que les *spermogonies* sont les organes mâles des Lichens. D'abord elles se montrent toujours, pour ainsi dire, parallèlement avec les fruits, ou simultanément sur le même individu, et d'autres fois seulement sur des individus stériles; de sorte que, dans ces derniers cas, les *apothécies* et les *spermogonies* d'une même espèce se développent sur des individus différents. La ténuité des corpuscules contenus dans les *spermogonies*, leur nombre immense relativement à celui des spores, leur solidité, leur forme, leur égalité de grandeur, leur manque de toute faculté germinative sont

autant de circontances qui portent à leur attribuer le rôle d'agents fécondateurs analogues aux anthérozoïdes des autres cryptogames. Cependant elles ne présentent pas d'organe de locomotion.

LES MOUSSES.

Les *Mousses*, dont on ne connaît pas aujourd'hui moins de dix mille espèces, sont d'humbles plantes qui ont une certaine part dans la physionomie d'un paysage. Les arbres, les murs, les rochers, les ruines, etc., prennent un aspect riant ou pittoresque sous leur couverture de Mousse, aux couleurs variées.

Les *Phascum* croissent dans les allées sablonneuses de nos bois, et de nos jardins. Ils sont si petits qu'ils atteignent parfois à peine 2 ou 3 millimètres de hauteur.

Les *Hypnum*, qui recouvrent souvent le bord des ruisseaux, dans les lieux ombragés, qui forment des petits îlots de verdure au pied des Saules et des Peupliers, ou qui s'attachent au tronc de ces arbres, sont de robustes organismes végétaux qui ne pourrissent point. Aussi fait-on usage de cette derrière Mousse pour calfeutrer les barques. On s'en sert même pour entourer des conduites d'eau. Placées entre les planches ou entre les pierres, ces touffes végétales remplissent exactement tous les vides, et par suite de leur élasticité, ne permettent aucune issue à l'eau.

Les *Fontinales* sont de petites herbes qui flottent au milieu des eaux courantes.

Les *Sphaignes*, qui se plaisent dans les endroits marécageux, jouent un rôle important dans la formation des tourbes. Leur tissu mince et délicat absorbe plus de seize fois son poids d'eau. Ces Mousses aquatiques croissent très rapidement et se ramifient beaucoup, de sorte qu'elles envahissent peu à peu l'intérieur de l'étang au milieu duquel elles se sont dévéloppées. Leurs parties inférieures détruites, accumulées au fond de l'eau, forment, avec la vase et les détritus d'autres plantes, un mélange, que l'on extrait, et qui constitue la *tourbe*, combustible économique.

Pour donner au lecteur un exemple de l'élégante structure des Mousses, nous choisirons le *Polytric*.

Le *Polytric*, nommé vulgairement *Mousse dorée*, *Polytric doré*, *Perce-Mousse* (fig. 326, 1), est plus grand que les Mousses

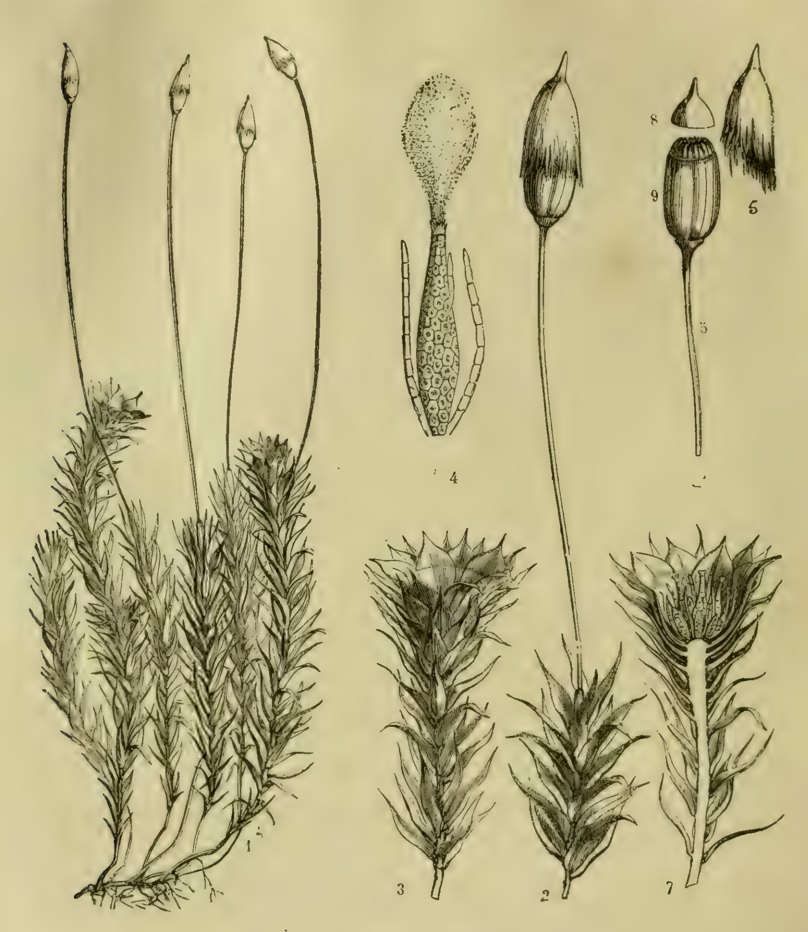


Fig. 326. Polytric.

ordinaires. Il croît communément dans les Bruyères, les bois de Sapin, les tourbières. Sa tige principale rampe sur le sol, en émettant, de distance en distance, des racines adventives, qui pénètrent dans la terre, et des branches qui viennent à la surface. Celles-ci portent des feuilles étroites, lancéolées en alène et finement dentelées sur les bords en forme de scie, imbriquées

en spirale serrée autour de la tige; les feuilles du bas prennent, en vieillissant, une couleur rouge.

Dans la figure 326 on voit (1 et 2) que les tiges se terminent par un filament rougeâtre, allongé, portant une sorte de bonnet pointu, composé de poils soyeux disposés longitudina-.ement et d'un jaune clair. Si l'on soulève ce bonnet (6), on voit qu'il est la coiffe d'un corps prismatique (9), garni à son sommet d'une espèce de couvercle (8), assis sur un ourlet qui circonscrit une mince peau de couleur grisâtre, tendue horizontalement comme un tambour. L'ourlet se compose de petites dents pointues, recourbées à l'intérieur et réunies par la peau horizontale. Il y a 64 dents. Quant à l'intérieur du corps prismatique, il est creux et renferme une multitude de petits granules verdâtres, parfaitement libres et qui s'échappent avec facilité.

On s'est assuré que ces granules reproduisent, par la germination, la plante qui leur a donné naissance. Ce sont donc des graines; mais leur organisation est si simple, et s'éloigne tellement de celle qui est propre aux plantes supérieures, qu'on les désigne sous le nom de *spores*. Ces spores sont, du reste, renfermées dans l'intérieur d'un sac membraneux qui tapisse les parois du corps prismatique et adhère à un axe central nommé *columelle*. Ce corps prismatique est l'*urne* des Mousses. Le bord libre de l'*urne* couronné par les dents est le *péristome;* ici le péristome a 64 dents. Le couvercle reposant sur le péristome porte le nom d'*opercule;* le bonnet de poils jaunes qui protège l'urne presque tout entière est la *coiffe*. Enfin, le filet qui continue la tige et supporte l'urne est appelé *soie*.

Cette *urne* résulte du développement d'un petit appareil fait en sorte de bouteille à long col, traversé dans toute sa longueur par un canal très évident, ouvert, épanoui à son sommet, et qui n'est pas sans analogie avec le pistil des plantes supérieures ; on le nomme *archégone*. Dans le jeune âge, plusieurs archégones étaient renfermés dans la rosette terminale des tiges (3 et 7) : mais un seul de ces archégones se développe pour former l'urne portée par une longue soie.

L'apparition de ces *archégones* est contemporaine de celle des appareils fécondateurs. Ceux-ci apparaissent au centre des rosettes terminales de tiges différentes de celles qui portent les

urnes, car les Polytrics sont *dioïques*. Ces appareils fécondateurs consistent en petits corps grisâtres allongés (4), plus ou moins fusiformes et accompagnés de filets cylindriques, qui se nomment *paraphyses*. Ce sont des sacs celluleux qui s'ouvrent par en haut, et dont le contenu s'échappe par saccades, à un moment donné, jusqu'à ce que l'organe soit complètement vide.

Quand on examine la matière ainsi projetée hors du sac, on voit qu'elle est constituée par un tissu à mailles peu distinctes, dont chaque cellule renferme un petit corps enroulé sur lui-même et offrant un renflement très sensible sur un point de sa circonférence. Ces petits corps sont dans un mouvement de rotation presque continuel. Le tissu qui les contient se dissout promptement au contact de l'eau. Le petit sac, qu'on nomme *anthéridie*, s'aplatit et se dessèche après l'émission des corpuscules mobiles qu'il contenait, et qu'on désigne sous le nom d'*anthérozoïdes*.

Nous avons dit que l'apparition des *archégones* est contemporaine de celle des anthéridies. Quelles que soient les difficultés qui paraissent s'opposer à ce que les anthérozoïdes parviennent jusqu'à ces archégones, il est impossible de nier que ce transport ait lieu, car on a trouvé dans les archégones de certaines Muscinées des anthérozoïdes vivants qui avaient déjà parcouru le tiers de la longueur du col.

Il résulte donc de la structure des archégones et des anthéridies, et de l'observation si curieuse que nous venons de signaler, que la sexualité de ces petites plantes est aujourd'hui hors de doute. Elle est encore confirmée par ce fait, dont l'illustre observateur Hedwig faisait son principal argument en faveur de cette sexualité, que dans les Mousses dioïques, les archégones n'arrivent à leur complet développement que quand les individus munis d'anthéridies croissent dans leur voisinage.

LES FOUGÈRES.

Le type si gracieux des Fougères à haute tige que l'on admire dans les régions chaudes de l'Amérique du sud est d'un effet saisissant. Ces plantes rivalisent avec les plus beaux Pal-

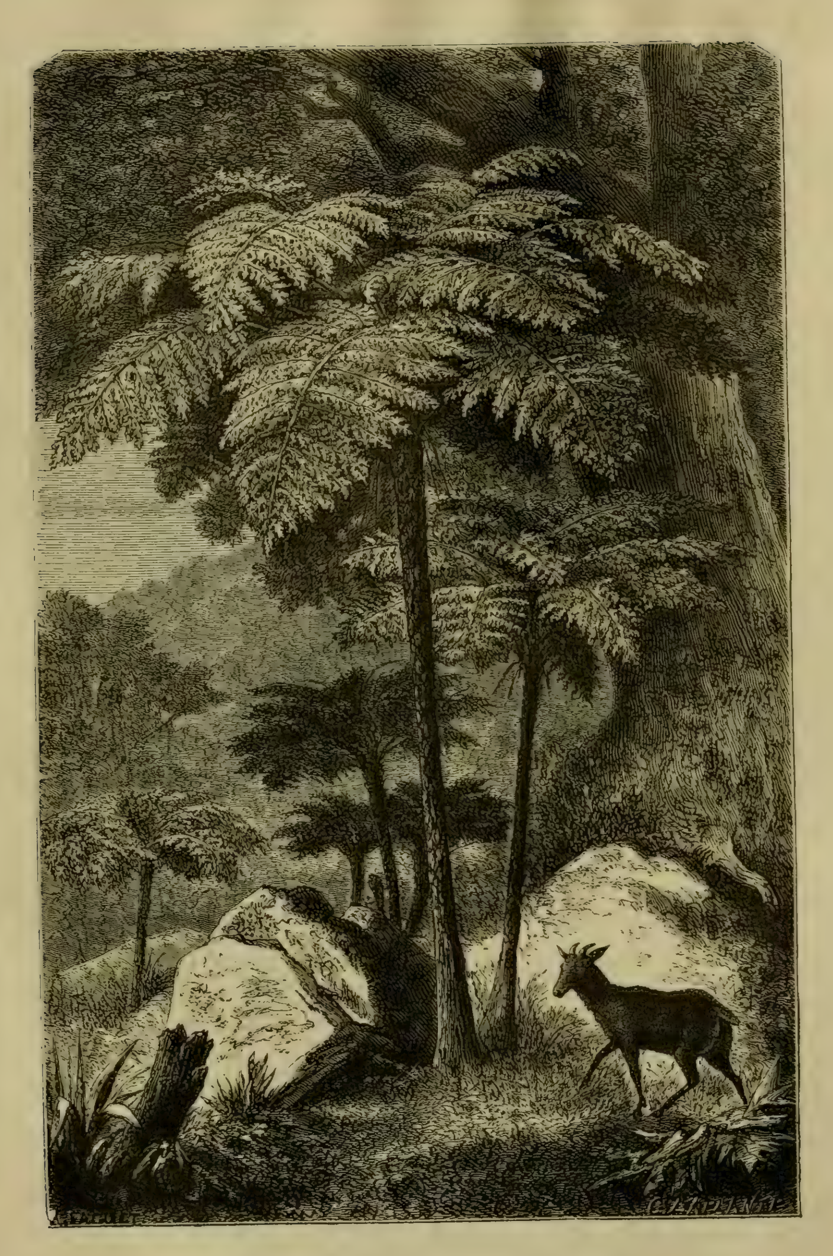


Fig. 327. Fougère arborescente du Brésil.

miers, lorsqu'elles s'élèvent à dix ou quinze mètres de hauteur, en laissant retomber du sommet de leur tronc, en forme de colonne, un panache de feuilles mille fois découpées. Le bourgeon qui couronne leur extrémité se recourbe toujours en une sorte de crosse, dont la ligne gracieuse ajoute encore à l'élégance de la forme générale de ce beau végétal.

Le tronc des *Fougères arborescentes* s'allonge toujours par le sommet, sans augmenter en diamètre; il est marqué de haut en bas de cicatrices laissées par la chute des feuilles (fig. 328). Ces cicatrices ont une forme régulière et sont presque contiguës





Fig. 328. Tronçon et coupe transversale d'une tige de Fougère arborescente.

vers le sommet de la tige; mais, plus bas, elles sont légèrement déformées et plus espacées. On a conclu de là que la tige grandit en longueur quelque temps encore après la chute des feuilles.

Nous représentons dans la figure 327 une *Fougère arborescente* du Brésil.

Tout le monde sait que, dans nos climats, ces Cryptogames sont loin de présenter les dimensions qu'ils atteignent sous les tropiques. Nos Fougères ne sont jamais que des plantes vivaces, à rhizome court ou traçant, et dont les feuilles ne dépassent guère 10 à 15 décimètres. Ajoutons, d'ailleurs, que beaucoup d'espèces de Fougères des pays chauds, telles que les *Hyménophylles* et les *Trichomanes* des tropiques et de l'hémisphère austral, qui ne croissent que dans les lieux humides, au pied des vieux arbres ou sur des rochers baignés par l'eau des ruisseaux, sont, en général, de très petite taille. Leurs feuilles, délicates, sont dépourvues d'épiderme, et consistent en une simple lame de tissu cellulaire, parcourue par des nervures, formées elles-mêmes de vaisseaux scalariformes.

Ces mêmes caractères sont reconnaissables dans le *Capillaire noir* (*Asplenium aclianthum nigrum*) que représente la figure 329.



Fig. 329. Capillaire noir.

Pour étudier de plus près la structure d'une espèce de Fougère, nous prendrons pour type le *Nephradium filix mas*, connu vulgairement sous le nom de *Fougère mâle* (fig. 330 et 331).

Cette plante, que tout le monde a vue dans les bois et les lieux stériles, porte sur sa souche, qui rampe horizontalement, des écailles rousses. Les feuilles sont grandes, pétiolées, très découpées. A la face inférieure des feuilles, ou du moins de ce qui a l'apparence des feuilles, et que l'on nomme dans le langage botanique *frondes*, on trouve de petites saillies, arrondies en forme de rein. Chacune de ces saillies est constituée par un groupe de petits corps, jaunes verdâtres dans le jeune âge, bruns à la maturité, et qui sont recouverts par une mince pellicule grisâtre.

Chaque groupe de ces petits corps, ou *sporanges*, porte le nom

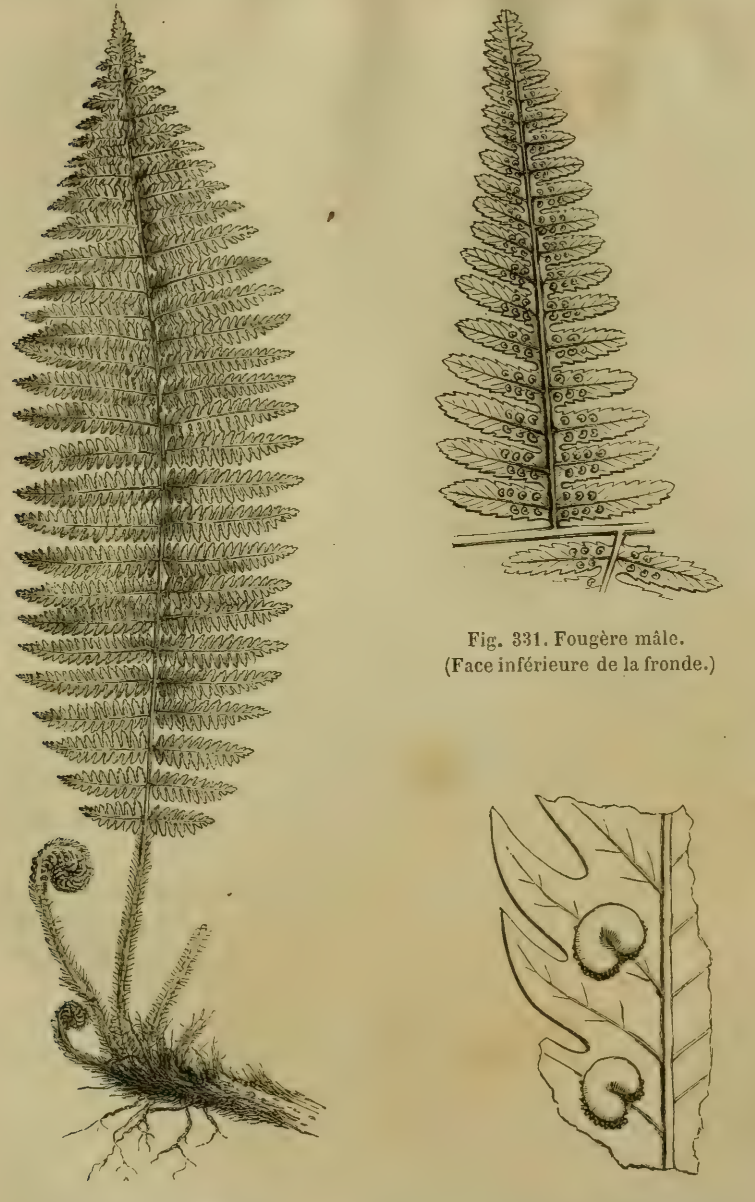


Fig. 331. Fougère mâle. (Face inférieure de la fronde.)

Fig. 330. Fougère mâle. (Face supérieure de la fronde.)

Fig. 332. Fougère mâle. (Face inférieure et portion de fronde vues au microscope.)

de *sore;* la pellicule qui les recouvre est nommée *indusie.*

La figure 332 fait voir, avec un grossissement microscopique, les organes qui se trouvent à la face inférieure des frondes de la *Fougère mâle*.

Les sporanges, ou *capsules* (fig. 333),sont des sacs celluleux pédicellés, munis, à leur circonférence, d'un cercle presque entier de cellules plus grandes et plus épaisses que celles du reste



Fig. 333.
Sporange de Fougère mâle.



Fig. 334.
Déhiscence ou ouverture d'un sporange de Fougère mâle.

de la paroi. Ces cellules constituent donc une sorte d'anneau qui, par l'effet de sa croissance ou par ses changements hygrométriques, détermine la rupture irrégulière des parois du sporange (fig. 334) et, par ses mouvements, pousse au dehors un grand nombre de globules ovoïdes, anguleux, qu'on a longtemps considérés comme les graines de la plante, et que l'on nommait *spores*. Mais cette assimilation est absolument contraire aux faits.

Dans les divers genres composant la grande famille des Fougères, les appareils dont nous venons d'entretenir très succinctement le lecteur offrent des formes ou des dispositions différentes.

Dans notre *Polypode*, les sores arrondis sont dépourvus d'indusium. Dans le *Pteris*, un indusium continu avec le bord de la feuille, et s'ouvrant du côté interne, protège les sores. Dans la *Scolopendre*, les sores, rapprochés par paire, sont protégés par un indusium en apparence bivalve, et ils sont disposés en lignes obliques. Dans l'*Osmonde royale*, les capsules forment des grappes terminales sur les nervures des parties supérieures de la feuille contractées et modifiées, et sont dépourvues d'anneaux comme d'indusie, etc., etc.

Le mode de reproduction des Fougères a été étudié de nos jours, par un botaniste allemand, Nægeli, et plus tard, par Leszcyc-Suminski. Nous allons donner un exposé des observations si curieuses des deux naturalistes qui nous ont révélé ce mode étrange de reproduction.

On savait depuis longtemps que les prétendues spores de Fougères étaient susceptibles, dans des conditions favorables, de germer et de reproduire le végétal originaire. Ce mode de développement de la plante semblait donc connu. On considérait les capsules comme des organes femelles, et l'on avait cru trouver les organes mâles dans les parties voisines, comme les poils, les glandules, etc. Mais de nouvelles et remarquables observations montrèrent bientôt que le phénomène n'était pas aussi simple qu'on l'avait pensé. D'ailleurs, la structure des corps qu'on avait considérés comme les organes mâles, ne répondait pas à celle que possèdent les anthéridies dans les Cryptogames voisins. Nulle part la présence des anthérozoïdes n'avait confirmé ces désignations hasardées. La nature, en effet, n'a placé les anthéridies des Fougères ni au milieu des spores ni sur le pédicule des capsules. Contrairement à toutes les prévisions de la théorie, c'est sur la plante en germination que l'on trouve ces organes, sur des individus qui ont à peine quelques semaines d'existence, et ne se composent encore que d'un petit nombre de cellules.

Cette découverte remarquable est due à Nœgeli. Elle fut complétée, quelques années plus tard, par Leszcyc-Suminski, qui annonça que ce même rudiment de plante porte les organes femelles.

Assistons donc à la germination d'une spore de Fougère. Sa membrane externe, résistante et colorée, se rompt, et par l'ouverture qui se forme, la membrane interne fait saillie, sous la forme d'une espèce de boyau. Des cellules se produisent et se multiplient à l'extrémité de ce boyau. Il en résulte bientôt une petite expansion foliacée, en forme de cœur ou de raquette (fig. 335, *a*), dont les dimensions sont d'environ 3 millimètres de large sur 2 millimètres de long dans le *Pteris serrulata*. A la partie inférieure de ce petit organe, ou *prothalle*, apparaissent de bonne heure des radicelles ; puis se montrent les *anthéridies* et les *archégones*.

Les *anthéridies* sont de petits mamelons celluleux, formés,

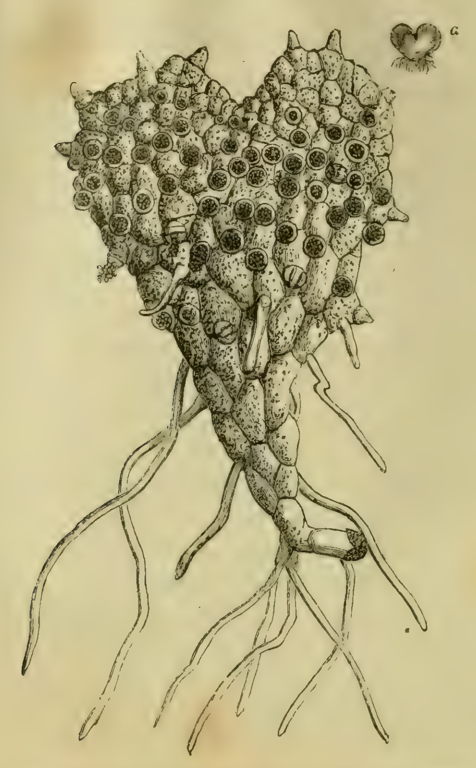


Fig. 335. Prothalle de Scolopendre munie d'anthéridies.

selon Gustave Thuret, de trois cellules superposées (fig. 336). Dans les jeunes *anthéridies* (*a*), dit ce botaniste, la cavité centrale (entourée par la deuxième cellule faite en forme d'anneau) n'est remplie que d'une matière granuleuse grisâtre ; peu à peu on y voit se dessiner de petits corps sphériques, qui sont les *anthérozoïdes*. A mesure que le développement de ceux-ci avance, la cavité centrale augmente de volume, et refoule fortement les parois de la cellule péri-

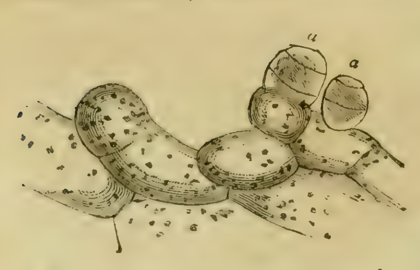


Fig. 336. Portion de proembryon de Fougère portant deux anthéridies, *a*.

phérique. Enfin il arrive un moment où la pression est si grande que l'anthéridie crève brusquement. La cellule du sommet qui servait comme de couvercle à la cavité centrale se rompt, ou quelquefois est chassée à travers la déchirure de la cuticule (fig. 337). Les *anthérozoïdes* sont expulsés en même temps.



Fig. 337.
Portion du proembryon de *Pteris serrulata* offrant à la fois des anthéridies (*b*) et des archégones (*a*).

Au moment de leur sortie, les *anthérozoïdes* se présentent sous la forme de petites vésicules grisâtres, sphériques, dont le contenu est peu distinct (fig. 338). Ils sont d'abord complètement immobiles; mais au bout de quelques instants on les voit, l'un après l'autre, se dérouler subitement, et s'élancer dans le liquide ambiant avec une rapidité extraordinaire. Ils se mettent alors à tourner très vivement; ces mouvements giratoires se prolongent quelquefois sans interruption pendant une heure ou deux. Si l'on ajoute sous le microscope une gouttelette d'eau iodée, leurs mouvements s'arrêtent brusquement. Leur corps, tordu en hélice, forme une sorte de petit ruban spiral : il est d'ailleurs peu nettement défini, surtout aux extrémités. Les organes locomoteurs de ces corps étranges composent un faisceau de cils courts, nombreux, formant une espèce de crête, qui émane de la partie antérieure du corps. Le nombre de ces cils rend facilement raison de l'extrême vitesse avec laquelle se meuvent ces anthérozoïdes.

Fig. 338. Anthérozoïdes de Fougère.

Ces faits renversent toutes les notions relatives à la distinc-

tion des animaux et des plantes. Voici de simples organes végétaux qui se meuvent; et si l'on réfléchit, d'autre part, qu'il est des animaux totalement immobiles, comme l'Éponge, les Coraux, les Huîtres adultes, etc., on se demande où est la plante, où est l'animal, et l'on se dit que ces distinctions que la science est obligée de tracer parmi les êtres vivants, c'est-à-dire la séparation des animaux et des plantes, devient impossible quand on se place aux confins de ce que l'on appelait autrefois les deux règnes de la nature.

Les organes femelles des plantes qui nous occupent sont moins nombreux que les précédents; un *proembryon* n'en porte pas plus de quatre à vingt (fig. 338 et 339). Ils sont situés à la face inférieure du *prothalle*, mais en avant du côté de l'échancrure. Chacun d'eux se présente comme une cavité arrondie plongée dans l'intérieur du parenchyme et communiquant avec l'extérieur par une sorte de cheminée que forment seize cellules transparentes, disposées, quatre par quatre, les unes au-dessus des autres (fig. 339).

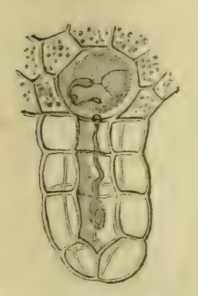


Fig. 339. Archégone isolé (montrant l'action des anthérozoïdes sur le corps embryonnaire).

Nous devons faire remarquer ici que les deux sortes d'organes que nous venons de décrire peuvent exister à la fois sur le même prothalle, comme dans la figure 337, ou se distribuer sur des *prothales* différents, comme dans la figure 335. Il y a donc *monœcie* ou *diœcie*. Quant au fait de la fécondation, il ne peut plus être contesté. Suminski a vu et figuré les anthérozoïdes dans l'intérieur de la cavité des *archégones*. Le fait a été confirmé depuis par d'autres observateurs.

Sans entrer dans les détails du développement de la vésicule embryonnaire à l'intérieur de la cavité de l'*archégone*, nous ferons remarquer qu'on ne voit sortir du *proembryon* qu'une seule plante, comme si un seul *archégone* était fécondé, ou, au moins, prenait un tel développement que la croissance des autres en fût empêchée.

En résumé, les capsules qui se développent à la face inférieure des feuilles de Fougère, ne sont pas des fruits, comme on l'avait longtemps admis; les spores que ces capsules renfer-



Fig. 340. Fougère arborescente de Madagascar.

ment, ne sont pas des graines. Les organes reproducteurs mâles et femelles se développent sur un petit appareil transitoire et celluleux, résultant de la germination de la spore.

Pour résumer les indications qui précèdent concernant le mode de reproduction et le développement des Fougères, nous mettrons sous les yeux du lecteur une figure d'ensemble, réunissant les différents organes ou éléments de structure de la *Fougère mâle*.

Dans la figure ci-dessous les divers organes de la *Fougère mâle*

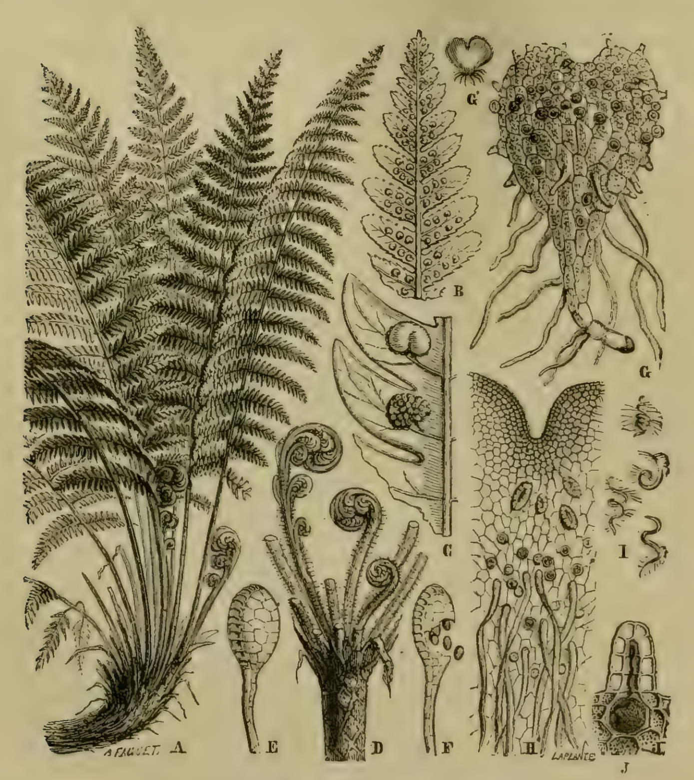


Fig. 341. Différentes parties de la Fougère mâle.

sont représentés par les lettres suivantes : A donne le port de la plante, tel qu'il a été déjà retracé dans plusieurs dessins précédents. B est une portion de fronde montrant, à la face inférieure, des *sacs*, contenant les spores. C est une portion de fronde montrant plus distinctement les groupes de sacs

à spores. L'un des groupes est recouvert par une membrane (*indusie*), l'autre en est dépourvu. D représente la partie terminale des Fougères, qui consiste en jeunes frondes enroulées en forme de crosse. F est un *sac à spores* laissant échapper les spores qu'il contient. G est le *prothalle* grossi, c'est-à-dire le résultat de la germination d'une spore G : G' est le *prothalle* de grandeur naturelle. H est une portion très grossie de *prothalle* vu par sa face inférieure et montrant les organes dont l'action réciproque détermine la reproduction et le développement de la Fougère, c'est-à-dire les anthéridies et les archégones. I représente les formes diverses des anthéridies en mouvement. J est la vésicule incluse, dans laquelle commence le développement de la jeune Fougère.



EMBRANCHEMENT DES PHANÉROGAMES

PLANTES MONOCOTYLÉDONES.

GRAMINÉES.

L'importante famille des Graminées fournit le *Froment*, l'*Avoine*, le *Riz*, le *Seigle*, l'*Orge*, le *Maïs*, la *Canne à sucre*, le *Bambou*. Elle constitue, en outre, le gazon de nos prairies et de nos collines. Nous décrirons, au point de vue des caractères botaniques, l'*Avoine*, comme type de la famille des Graminées.

L'*Avoine* est une herbe annuelle, dont la tige forme inférieurement un rhizome court, d'où émanent des tiges secondaires. Les tiges sont interrompues par des nœuds brunâtres et renflés, qui sont pleins, tandis que les articles intermédiaires aux nœuds sont creux. De ces nœuds naissent les feuilles. Leur pétiole forme une gaîne fendue d'un côté et embrassant la tige dans une longue étendue, avant de s'étaler en un limbe très allongé, parcouru par des nervures parallèles et simples convergeant vers son sommet. A la limite qui sépare le limbe de la gaîne, on trouve une petite lame membraneuse blanchâtre et comme déchirée, qu'on appelle *ligule*.

L'inflorescence de l'*Avoine cultivée* (fig. 342) est une panicule lâche assez ample, à rameaux étalés dans tous les sens. Examinons de près un de ces petits appareils fructifères pendants qui, par suite de la délicatesse de leur pédoncule, oscillent si aisément lorsque le vent vient à raser la surface d'un champ d'avoine.

On trouve en dehors deux écailles pointues, à peu près égales, dont l'une est insérée un peu plus bas que l'autre et qui constituent l'enveloppe protectrice, ou *glume*, de trois fleurs distiques formant un petit épi ou *épillet*. La fleur inférieure est bien développée, la seconde beaucoup moins grosse, la troisième est rudimentaire et stérile. Analysons la fleur inférieure. Elle

se compose essentiellement de trois étamines et d'un pistil. Les filets des étamines sont fins et les anthères en forme d'X, attachées par le dos et vacillantes. Le pistil est formé d'un ovaire velu, que surmontent deux styles plumeux. On ne trouve dans son intérieur qu'une seule loge contenant un ovule unique et anatrope. Ces organes essentiels sont protégés par un système de deux écailles dont l'externe ou inférieure porte sur son dos une soie raide, légèrement coudée, caduque, et dont l'interne, plus petite, est munie de deux nervures latérales. Ce système constitue la *glumelle*. On trouve même, un peu en dehors de l'étamine la plus extérieure, deux petits corps collatéraux et charnus, désignés sous le nom de *paléoles*.



Fig. 342. Avoine.

Lorsque l'ovule a reçu l'influence des tubes polliniques, il se transforme en une graine qui présente cette particularité de se confondre avec le fruit par son tégument, de manière à constituer ce que l'on nomme un *caryopse*. La plus grande partie de sa masse est constituée par un albumen farineux ; en dehors et en bas on aperçoit un petit corps distinct, enfoncé à sa surface, à peine saillant. C'est l'embryon,

qui s'appuie sur l'albumen par une partie élargie en forme d'écusson, laquelle est une expansion latérale de la tigelle.

Le *Froment*, originaire de Perse, a des épillets triflores regardant l'axe par leurs côtés, et disposés en épis, ou plutôt en *épillets* aplatis à un bout, par lequel ils reposent sur un axe commun.

Les *Froments cultivés* comprennent le *Froment proprement dit* et l'*Épeautre*. La première de ces variétés est le plus généralement cultivée dans nos pays.

L'axe du *Froment cultivé* est dur et résistant ; celui de l'*Épeautre* est fragile. Le grain des épis du premier sort facilement de son enveloppe, tandis que l'on n'extrait qu'avec peine le grain du second.

Les variétés de *Froment cultivé* les plus répandues de nos jours dans l'agriculture, sont le *Triticum vulgare*, ou *Froment ordinaire*, et le *Triticum, turgidum* ou *Froment anglais*.

Au point de vue commercial, on divise en trois sortes les grains de froment : les *blés tendres*, les *blés demi-durs* et les *blés durs*.

Les *blés tendres* sont les plus faciles à moudre et donnent la farine la plus fine. Les blés *demi-durs* donnent plus de farine à pain blanc que les précédents, mais la mouture est plus difficile. Après leur mouture, ils donnent ce que le commerce appelle les *gruaux blancs*, qui produisent la belle farine blanche entrant dans les pains de luxe, comme le *pain viennois*, le *pain anglais*, etc. La farine grisâtre qui reste du criblage de ces belles farines, sert à fabriquer les pâtes alimentaires : vermicelle, tapioca, etc.

Les blés durs sont demi-transparents : ils sont plus riches en farine que tous les autres, à poids égal. Leur farine est moins blanche que celle du blé *tendre* et *demi-dur*, mais leurs gruaux sont meilleurs pour la fabrication des pâtes alimentaires. C'est avec le *blé dur d'Italie* que l'on prépare les pâtes alimentaires les plus renommées. Ces mêmes blés sont les plus riches en gluten, la substance azotée et nourrissante propre au *Froment*.

Le blé emmagasiné dans les greniers est sujet à diverses causes d'altération, qui lui font perdre plus de 12 p. 100 de son poids pendant une seule année de conservation. La chaleur et l'humidité provoquent la fermentation des grains de blé, et fa-

vorisent le développement des insectes qui l'altèrent, tels que le *Charancon*, et l'*Alucite*.

On a remarqué que ces insectes abandonnent le grain de froment, dès que ce grain est agité, remué. De là, l'usage du *pelletage,* qui s'effectue dans tous les greniers à blé et qui rédui[t] dans de fortes proportions la dîme que les insectes destructeurs prélèvent sur nos provisions de blé.

Dans les grands établissements, le *pelletage* est effectué par des appareils mécaniques. On communique à la provision de blé un mouvement continuel de déplacement, au moyen de machines qui le font passer incessamment d'une caisse à l'autre, en l'élevant, et le laissant retomber alternativement. C'est ce que l'on appelle le *grenier mobile.*

Le Riz (*Oriza sativa*), originaire des Indes, joue un rôle considérable dans l'alimentation des peuples de l'Asie. Au point de vue botanique, le riz présente une panicule à rameaux raides et dressés, à épillets inflores ; sa fleur offre six étamines.

Le *Maïs* est *monoïque,* c'est-à-dire présente les deux sexes végétaux réunis sur le même pied. Ses fleurs à étamines sont disposées en panicule terminale ; les fleurs à pistil ont leurs épillets rapprochés en épi latéral enveloppé d'une grande spathe, qui n'est autre chose que le pétiole engaînant d'une feuille privée de son limbe ; le stigmate de ces pistils est filiforme et très long ; l'ensemble des stigmates forme comme une poignée de longs filaments qui pend négligemment vers le sol à la façon d'une touffe de cheveux.

C'est bien à tort qu'on a donné au *Maïs* les noms de *Blé de Turquie*, *Blé d'Espagne*, *Blé de Guinée*, *Millet des Indes*, car il est originaire de l'Amérique tropicale. Le *Maïs* est, après le *Riz* et le *Froment*, la plus utile des Graminées, comme aussi la plus universellement cultivée. Presque tous les peuples de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique en font leur nourriture.

La *Canne à sucre* est une autre plante de la famille des Graminées, indigène aux Antilles, et qui fournit le sucre cristallisable que nous appliquons aux usages de l'économie domestique.

Parmi les graminées exotiques qui ont reçu, comme la Canne à sucre, d'importantes applications industrielles, nous avons à citer le *Bambou* et l'*Alfa*.

Le *Bambou* (fig. 339) est la plus haute plante de la famille des Graminées. Il peut s'élever jusqu'à 20 mètres. Sa tige,



Fig. 343. Le Bambou en Chine.

droite et creuse, est marquée de nœuds assez également espacés. Ses feuilles ressemblent à celles du Roseau. Ses fleurs sont disposées en épis ou panicules.

Le *Bambou* est propre à l'Inde et aux îles de la Sonde. Il a été transporté en Chine, ensuite dans les colonies de l'Amérique centrale, où on le cultive et où il forme, comme dans l'Inde, des champs immenses. Les champs de Bambou produisent un bruit singulier quand le vent fait entrechoquer leurs hautes chaumes ligneuses. Mais c'est dans l'Inde et dans la Chine que le Bambou est surtout cultivé : dans l'Inde, il forme de véritables forêts dont l'exploitation est une source de revenus pour les indigènes.

En effet, la tige du Bambou reçoit toute sorte d'affectations, grâce à sa flexibilité et à sa solidité. Il sert à confectionner une foule d'ustensiles légers, des palanquins, des lits, des corbeilles, etc. On peut la diviser au point de le tresser et de le tisser aussi facilement que la paille de blé. C'est avec les jeunes tiges de bambou que l'on fabrique, en Chine et au Japon, le papier dit *de Chine*. Les tiges d'une souche de Bambou servent à faire les cannes connues en Europe sous le nom vulgaire de *bambous*.

L'*Alfa*, qui appartient à la famille des Graminées, et que l'on connaît vulgairement sous le nom de *Sparte*, est désigné par les botanistes par le nom de *Stipa tenacissima*. Cette plante croît en abondance dans l'Afrique septentrionale. Répandue dans le Sahara, comme dans le Tell, elle couvre en Algérie des espaces immenses. On a donné le nom poétique de *Mer d'alfa* (fig. 344) aux champs naturels d'*Alfa* que l'on rencontre dans les environs d'Oran et qui s'étendent à perte de vue.

Autrefois l'*Alfa* était considéré comme une mauvaise herbe qu'il fallait arracher et combattre ; aujourd'hui, non seulement on la laisse croître, mais on en ensemence de grandes étendues de terrain, depuis que les fabricants de papier ont trouvé dans ce jonc robuste la meilleure matière pour fabriquer le papier à bon marché.

De tous les succédanés du chiffon, le sparte est, en effet, celui qui, jusqu'ici, a donné les meilleurs résultats. Sa fibre longue, souple et régulière, est d'un feutrage facile, et le papier qu'elle fournit, solide et plein, n'a rien de la sécheresse ni de la sonorité criarde du papier de paille. Ces qualités expliquent la rapidité avec laquelle son emploi s'est répandu. Aujourd'hui, l'Angleterre reçoit 150,000 tonnes de ce produit textile, tandis

qu'en 1862 elle n'en recevait que 18,000 tonnes, Son prix variait, en 1862, de 50 à 75 francs la tonne ; il est aujourd'hui de 200 francs environ.

Le sparte est répandu non seulement en Afrique, mais en Grèce, en Sicile et en Espagne. Dans ce dernier pays, on l'emploie à la fabrication de cordages, de nattes, de corbeilles et de tapis. Il a pris son nom du mot *spartero* qui signifie, en espagnol, substance textile dure. Le nom d'*Alfa*, usité en Algérie, vient du mot arabe qui sert à désigner cette plante.

Le papier se fabrique avec l'*Alfa* selon les procédés ordinaires en usage pour la fabrication du papier de chiffon, c'est-à-dire le traitement par la soude caustique, dans le *lessiveur rotatif*, le lavage à l'eau, suivi de la décoloration par le chlore et la lessive caustique.

En France, on fait encore peu d'usage de l'Alfa pour la fabrication du papier mais, en Angleterre, ce succédané du chiffon est en grande faveur. L'Angleterre a eu jusqu'ici le monopole presque absolu du commerce de cette plante et de sa transformation en pâte à papier. Chaque année, elle prend à l'Espagne 100,000 tonnes de *sparte* et à l'Algérie 50,000 tonnes d'*Alfa*, dont elle fait 75,000 tonnes de pâte à papier.

On mêle le sparte au chiffon en proportions variables. Il entre une grande quantité de sparte dans le papier sur lequel s'imprime le *Times*. Quelques journaux d'Écosse sont composés de 75 pour 100 de sparte.

En 1879, le journal la *Presse* a porté, pendant quelque temps, en tête de sa feuille, ces mots : *Imprimé sur papier d'Alfa*.

Le commerce distingue le *sparte* de l'Espagne de l'*Alfa* de l'Algérie. Cependant, au point de vue botanique, cette plante est la même dans l'un et l'autre pays.

Le sparte est, avons-nous dit, le *Stipa tenacissima*. Vivace et résistante, cette plante croît spontanément sur les terrains secs et siliceux de l'Andalousie et des anciens royaumes de Murcie et de Valence. En Algérie, elle est répandue partout.

On distingue, en botanique, plusieurs espèces de sparte. Outre le *Stipa tenacissima*, on connaît le *Lygeum spartium*, le *Stipa barbata*, le *Stipa gigantea*, qu'on peut assez facilement confondre avec le *Stipa tenacissima*.

Cette dernière plante est caractérisée, entre toutes les espèces, par ses feuilles filiformes, frisées, atteignant une hauteur



Fig. 344. Mer d'Alfa, aux environs d'Oran.

de un mètre, sur un millimètre et demi à quatre millimètres de largeur. De sa base partent les feuilles, qui sont fibreuses et résistantes. A l'état vert, elles restent droites et ouvertes et ne se frisent que lorsqu'elles commencent à sécher. Les feuilles du Sparte apparaissent en décembre ou janvier, et se développent jusqu'à la fin de juillet. Ses racines sont nombreuses, menues, entrelacées et rampantes. Le *stipa,* qui est pour le bétail une nourriture saine et fortifiante, ne se rencontre jamais sur les sols argileux, mais croît sur tous les terrains secs, perméables et pierreux, depuis le niveau de la mer jusqu'au sommet des montagnes.

La résistance de cette graminée aux chaleurs les plus torrides est vraiment incroyable. Ses touffes verdoyantes, qui ont de 7 à 10 centimètres de diamètre, égayent seules les sites arides et désolés où elle végète.

Sa croissance est des plus lentes. Ce n'est qu'à douze ou quinze ans qu'elle peut fournir un produit avantageux pour l'industrie.

L'Alfa se récolte pendant toute l'année en Algérie. Les tiges récoltées sont soumises à l'action de puissantes presses hydrauliques, comprimées sous la forme de ballots de 200 kilogrammes environ, et expédiées.

Un chemin de fer a été construit de Saïda à Arzew, pour amener au port d'Arzew les ballots d'Alfa récoltés dans la province d'Oran et emballés à Saïda. Ce chemin de fer a été inauguré au mois d'octobre 1879.

CYPÉRACÉES.

A côté de la famille des Graminées se range celle des Cypéracées, qui réunit des plantes très diverses, croissant, en général, dans les lieux humides ou sur le bord des lacs. Leur tige est un chaume cylindrique ou triangulaire, avec ou sans nœuds. Les feuilles sont engaînantes. Les fleurs hermaphrodites ou unisexsuées, forment de petits épis écaillés.

Cette famille diffère de celle des Graminées en ce que dans cette dernière le chaume n'est jamais triangulaire. La gaîne des feuilles est fendue et les fleurs sont d'une composition plus compliquée.

On partage les Cypéracées en six tribus : les *Cypérées* — les *Scirpées* — les *Hypolythrées* — les *Sclériées* — les *Caricinées* — les *Cladiées*.

Le seul genre intéressant de ces six tribus est le genre *Souchet*, type de la tribu des *Cypérées*.

Les Souchets sont des plantes annuelles, à souche traçante. Leur tige est sans nœuds. Leurs feuilles sont étroites et engaînantes par le bas, les fleurs en épis diversement groupés.

Le *Souchet long*, ou *Souchet odorant*, habite les marais et les lieux humides. Les bestiaux le recherchent, car ses racines ont une odeur agréable et une saveur aromatique puissante. Le parfumeur fait de ses racines une poudre odorante.

Le *Souchet comestible*, qui croît dans les marais du midi de la France, donne des tubercules doux et agréables de goût.

Mais la plus intéressante des espèces de Souchets, est le *Souchet Papyrus* (*Cyperus Papyrus*) parce que les tiges de cette plante étalées, battues et séchées, constituaient, chez les anciens, le *papyrus*, qui servait de papier. Le mot *papier* n'est, en effet, que la traduction du latin *Papyrus*, nom qui, chez les anciens, désignait cette plante.

Le *Papyrus* (*Cyperus Papyrus*) vit dans les eaux douces peu profondes, tranquilles et d'une température modérée. Ses tiges sont triangulaires, très grosses et d'une excessive consistance.

Le *Papyrus* poussait sur les rives du Nil avec tant d'abondance que l'écrivain Cassiodore dit que l'on pouvait prendre le bord du Nil « pour une immense forêt sans branches, un bocage sans feuilles, une moisson des eaux. » Eschyle, le poète tragique des Grecs, nomme les Egyptiens des *mangeurs de Papyrus*, parce que les tubercules de cette plante tenaient lieu d'aliment aux riverains du Nil.

Il est assez étrange qu'une plante aussi utile ait fini, de nos jours, par disparaître à peu près entièrement de l'Egypte.

Chez les Egyptiens, les tiges de *Papyrus* étaient coupées et envoyées en Italie, où on les préparait de manière à les réduire en feuilles minces et blanches. Ces feuilles constituaient le papier qui formait les manuscrits.

Pour transformer en feuilles de papier les tiges du papyrus,



Fig. 345. Papyrus d'Égypte (*Cyperus Papyrus*).

on coupait en tronçons les tiges de la plante, en leur donnant la longueur que l'on voulait donner à la largeur du papier, puis, à l'aide d'un couteau très aigu, on découpait cette tige en tranches très minces. On mettait ces membranes végétales sous presse, et on leur en superposait, en travers, un certain nombre d'autres, de manière à obtenir une feuille plus résistante. Le mucilage que la tige renferme naturellement servait à faire adhérer ces différentes parties, et à en composer un tout unique. Une colle de pâte ajoutée à la masse comprimée, servait à mieux cimenter le tout.

Après cet assemblage, le papyrus était battu au marteau et collé de nouveau, remis en presse et martelé encore de manière à le rendre parfaitement uni.

Voilà ce que Pline nous apprend concernant la préparation du papyrus, opération industrielle qui se faisait dans plusieurs villes de l'Italie, avec les tronçons des plantes envoyées des bords du Nil.

Du temps de Tibère, l'arrivée des navires porteurs du papyrus d'Égypte ayant subi quelque retard, les magasins de Rome se trouvèrent privés de cette matière, qui acquit un prix inoui; ce qui occasionna une émeute populaire. Quand les navires chargés de cette marchandise arrivèrent enfin au port d'Ostie, il y eut un tumulte inexprimable pour se procurer la matière attendue. Le Sénat dut intervenir pour partager équitablement entre tous les acheteurs les arrivages de papyrus.

Les Romains distinguaient jusqu'à neuf qualités différentes de papyrus.

Le papyrus d'Egypte demeura en possession du privilège de fournir le papier aux peuples occidentaux jusqu'au XII[e] siècle, c'est-à-dire jusqu'à l'époque de la découverte du papier de coton.

Le *Papyrus* (*Cyperus papyrus*) n'est pas exclusivement propre à l'Egypte. Il vit et prospère sous diverses latitudes. Il est même aujourd'hui cultivé en France, comme plante d'ornement. Il croît en plein air, avec la plus grande rusticité, dans les squares et jardins publics de Paris.

LILIACÉES.

Nous représentons dans la figure 346 la fleur du *Lis*, et dans la figure 347 le port de cette plante, qui nous servira de type pour cette famille.

Les enveloppes protectrices de la fleur du *Lis* se compo-



Fig. 346. Corolle pétaloïde du Lis.

sent de six folioles, dont l'ensemble forme une admirable coupe blanche et odorante. De ces six folioles, les trois extérieures constituent un calice *pétaloïde;* les trois intérieures, qui sont alternes avec les premières et un peu différentes de forme et de couleur, constituent la corolle.

L'androcée se compose de six étamines, disposées sur deux verticilles, à filets blancs, à anthères allongées, biloculaires, fixées par leur dos, remplies d'un pollen jaune, et s'ouvrant longitudinalement.

Le pistil du *Lis* est formé de trois carpelles, comme on peut s'en assurer par l'examen de ses parties constitutives. L'ovaire, qui est libre ou supère, présente extérieurement trois grosses côtes, et intérieurement trois loges, dont les cloisons répondent aux trois sillons extérieurs profonds. Ce sont trois

feuilles carpellaires soudées entre elles par leurs bords contigus. Des ovules nombreux s'insèrent, en deux séries, à l'angle cen-

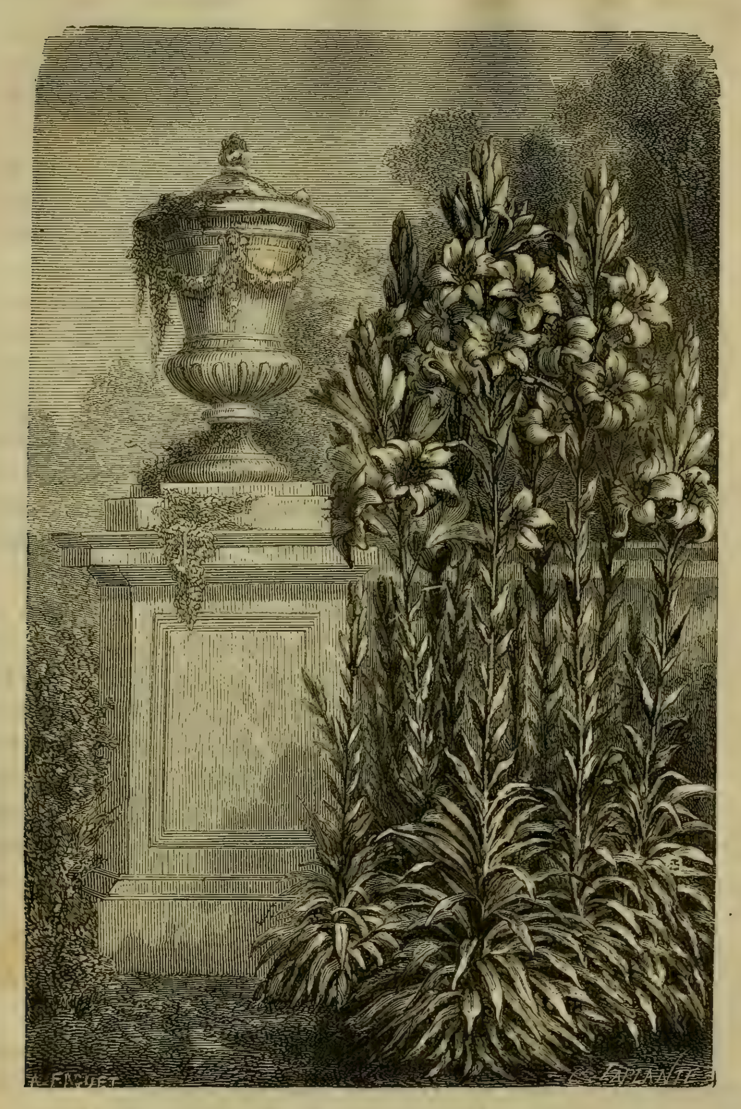


Fig. 347. Le Lis.

tral des loges. Le style, épais au sommet, est couronné d'un stigmate à trois lobes. Le fruit mûr forme une capsule, qui s'ouvre, non par décollement des cloisons, mais par le milieu du dos

de chaque loge, c'est-à-dire par *déhiscence loculicide.* La graine présente un embryon droit dans l'axe d'un albumen charnu.

Le *Lis* est une plante vivace, à tige bulbeuse. Ce bulbe (fig. 348) est écailleux, à feuilles inférieures lancéolées, les supérieures linéaires, les dernières ovales lancéolées. Ses fleurs forment une grappe blanche.



Fig. 348. Bulbe de Lis.

Le Lis est originaire d'Orient, mais il est depuis un temps immémorial acclimaté en Europe. Quelques botanistes croient même qu'il y vient spontanément. Les fleurs de cette belle plante sont dans tout leur éclat pendant les mois de juin et de juillet, elles exhalent une odeur exquise mais étourdissante et qu'il n'est pas sans inconvénient de respirer la nuit, dans une chambre fermée.

Le Lis a inspiré les poètes, et la mythologie lui a fait jouer un rôle, car elle nous montre cette fleur naissant du lait de Junon et offerte aux nymphes par le bel Alexis. Le dessin de cette plante figurait sur les étendards des rois de France, et il est encore l'emblème de la royauté bourbonienne. Saint Louis avait pour devise une marguerite et des Lis, par allusion aux armes de France et au nom de la reine.

Le Lis a donné son nom à la belle et nombreuse famille des Liliacées, qui abonde surtout dans les régions tempérées et subtropicales de l'ancien continent.

Parmi les plantes intéressantes de cette même famille, nous citerons : les *Aloès*, qui croisent dans les régions chaudes de l'Océan, — l'*Ail*, — l'*Oignon*, — la *Civette*, — la *Scille*, — l'*Echalotte*, — le *Poireau*, — l'*Asperge*, — la *Salspareille*. — Parmi les Liliacées cultivées pour l'ornement des jardins, nous signalerons les *Tulipes*, les *Fritillaires*, les *Jacinthes*. — les *Hémérocales*, etc.



Fig. 349. Dracœna d'Abyssinie.

Nous croyons devoir mentionner ici l'un des représentants les plus extraordinaires de la famille des Liliacées, le *Dracœna*, ou *Dragonnier* de l'Inde orientale et des Canaries, si remarquable par son port, son vaste développement et le grand âge qu'il peut atteindre. Tous les voyageurs vont admirer, à Ténériffe, un *Dragonnier* gigantesque, qui, selon la légende, était adoré des Guancus s, peuple primitif de l'île de Ténériffe. C'est peut-être le plus vieux de tous les végétaux connus. Nous reviendrons dans une autre partie de ce volume sur le *Dragonnier* d'*Oratawa*.

La figure 349 re présente le *Dracœna* propre à l'Abyssinie.



Fig. 350. Iris d'Allemagne.

IRIDÉES.

Dans l'*Iris* (fig. 350) l'enveloppe extérieure de la fleur, ou le calice, est composée de trois pièces richement colorées, étalées en dehors. Les pétales, alternes avec les sépales, se recourbent vers le sommet de la fleur. Ces six divisions, qui étaient libres dans la jeune plante, et disposées sur deux rangs, se réunissent plus tard, et

forment un périanthe en apparence unique, et fait en forme de tube à la base.

Si l'on abaisse les divisions externes de la fleur, on aperçoit trois étamines à filets larges et aplatis, à anthères allongées, bifurquées en forme de fer de flèche, s'ouvrant en avant par deux sillons longitudinaux, remplies de volumineux grains de pollen. Ces étamines, d'abord complètement indépendantes du périanthe, sont, à l'état adulte, unies à cet organe. Le pistil se compose d'un ovaire infère, surmonté d'un style, soudé par la base avec le tube du périanthe, et terminé par trois lames pétaloïdes stigmatifères. L'ovaire présente trois loges, qui renferment des ovules nombreux, anatropes, disposés sur deux séries, à l'angle interne de chaque loge. Le fruit est capsulaire et s'ouvre en trois panneaux portant une cloison sur le milieu. Les graines, horizontales et aplaties, offrent un embyron droit, placé dans l'axe d'un albumen charnu.

Nos *Iris* ont un rhizome horizontal, rameux, charnu, très épais, une tige simple ou rameuse; des feuilles la plupart en fascicules radicaux, pliées longitudinalement et soudées dans presque toute leur longueur par les deux moitiés de leur face interne, la nervure moyenne correspondant au bord extérieur. Les feuilles caulinaires sont alternes et engaînantes. Une sorte de grappe composée réunit les fleurs, qui sont d'un grand volume et exhalent une odeur agréable.

La brillante famille des Iridées habite surtout les régions tempérées extratropicales. Parmi les espèces intéressantes qui la constituent, nous citerons : l'*Iris d'Allemagne*, que nous venons d'analyser; — l'*Iris de Florence*, dont le rhizome, doué d'une odeur de violette très prononcée, est d'un grand usage dans la parfumerie et sert à donner aux vins le bouquet de Bordeaux, — le *Safran cultivé*, espèce indigène, dont les stigmates en forme de crête contiennent une huile volatile très odorante, unie à un principe amer : on les emploie en médecine et dans la teinture ; — les *Glaïeuls*, à fleur bilabiée, la plupart originales de l'Afrique australe; — la *Tigridie queue de Paon*, dont les fleurs sont remarquables par leur grandeur, l'originalité de leur forme et la vivacité de leurs couleurs; — les *Ixia*, etc.

ORCHIDÉES.

Nous représentons, comme type de la famille des Orchidées la plante, très répandue dans les campagnes du nord de la



Fig. 351. Orchis maculata.

France, qui porte le nom vulgaire de *Pentecôte*, et le nom scientifique d'*Orchis maculata*, ou *Orchis taché* (fig. 351).

Les enveloppes de la fleur de l'*Orchis taché* se composent de six pièces pétaloïdes, disposées sur deux rangs et alternes entre elles (fig. 352). Des trois extérieures il y en a deux latérales un peu étalées. Celle du milieu est recourbée en avant, de manière à former une sorte de casque avec deux des divisions du verticille interne, qui sont semblables. La troisième division a, au contraire, une forme toute particulière : elle s'étale en dehors comme un large tablier pendant, et se prolonge en bas en un éperon creux : c'est le *labelle* de la fleur. La corolle est donc essentiellement irrégulière.



Fig. 352. Fleur de l'Orchis maculata.

Lorsque les six pièces de l'enveloppe florale ont été enlevées, on a devant les yeux une colonne centrale, qui offre en avant deux loges, dont les ouvertures longitudinales regardent le tablier. Au-dessous, on observe un godet à peu près carré, luisant et visqueux. Si avec une aiguille on entr'ouvre les loges dont il vient d'être question, on verra qu'il y a dans chacune d'elles un corps pyriforme, dont la partie supérieure, renflée, se compose de petites massules anguleuses, reliées entre elles par une sorte de réseau élastique et dont la partie inférieure s'allonge en une sorte de pédicule. Ces deux pédicules s'enchâssent par leur base dans les compartiments contigus d'une petite poche.

Si l'on abaisse l'un des corps pyriformes vers le godet, il y adhère avec force, et l'on peut aisément s'assurer que le phénomène se produit spontanément dans la nature, et que les massules polliniques émettent, sur cette surface visqueuse, des tubes très fins qui ne tardent pas à pénétrer dans l'épaisseur de son tissu. Ce godet est donc un *stigmate*, ces corps pyriformes sont donc des *masses polliniques*, et les deux loges qui les renferment constituent une *anthère*.

Ainsi, dans cette curieuse fleur, le style et l'androcée sont réunis pour former la colonne centrale, et il n'y a qu'une étamine.

Au-dessous du point d'insertion des divisions florales, la colonne se continue en une sorte de queue verdâtre, parcourue par six côtes longitudinales et tordue sur elle-même. C'est l'ovaire qui, comme on le voit, est infère. Cet ovaire offre une loge et renferme un très grand nombre d'ovules extrêmement petits, insérés sur trois placentas appliqués à la paroi interne de l'ovaire. Le fruit est capsulaire et s'ouvre en trois valves qui portent les placentas sur le milieu, pendant que les nervures médianes restent en place, réunies par leur base ainsi que par leur sommet.

Examinons enfin les organes de végétation de cette curieuse plante que nous prenons comme type de la magnifique famille des Orchidées.

Sa partie souterraine présente deux griffes inégales, dont l'une est ridée, flasque et paraît épuisée de sucs, et dont l'autre est plus blanche, plus volumineuse, plus ferme. La première, en effet, a servi au développement de la tige aérienne actuelle qui se termine par une grappe de fleurs, tandis que l'autre doit fournir au développement, qui se fera l'année prochaine, d'un jeune bourgeon feuillu. Ces deux griffes, en forme de palmes, sont des racines nutritives. Sur le haut de ces racines on peut même apercevoir encore un troisième petit bourgeon, qui ne se développera que deux ans après. Chez d'autres espèces indigènes, la racine, au lieu d'être palmée, est ovoïde. Ces deux sortes de productions radiculaires sont toujours accompagnées de racines ordinaires, cylindriques, dont l'absorption est la fonction principale. Les feuilles de l'*Orchis maculata* sont engaînantes, s'échelonnent en spirale sur la tige; leur limbe, lancéolé, est ordinairement semé de taches noires.

La froide analyse que nous venons de faire d'une des Orchidées que l'on rencontre le plus fréquemment dans le nord de la France, ne saurait donner une idée suffisante des formes remarquables que nous offre ce magnifique groupe de plantes, ornement des forêts tropicales.

Beaucoup d'Orchidées tropicales sont *épiphytes*, mais non parasites, c'est-à-dire qu'elles croissent, sans y puiser leur nourriture, dans les fentes des arbres, dans les angles des rameaux, pour s'y dresser ou s'y suspendre avec grâce. Leurs fleurs disposées en épi, en grappe, en corymbe, de petite ou de grande taille, sont souvent décorées des couleurs les plus riches

et les plus variées, et répandent parfois un suave parfum; elles offrent toujours un aspect original. Certaines Orchidées ressemblent à une mouche, d'autres à une araignée; celles-ci à un papillon, celles-là à un homme qui serait pendu par la tête. La diversité de leur taille, de leur port, de leurs fleurs, leur étrange beauté, font de ce groupe naturel de plantes un des ornements les plus recherchés de nos serres. La serre d'Orchidées du jardin du Luxembourg à Paris, est une des plus grandes curiosités botaniques que l'on puisse citer, et en France plusieurs particuliers se plaisent à cultiver dans leurs serres chaudes ces magnifiques et bizarres échantillons de la flore tropicale.

Au point de vue pratique, les substances utiles que l'homme retire de cette famille sont le Salep et la Vanille.

Le Salep est une fécule fournie par les racines tubéreuses des *Orchis* et des *Ophrys*, qui en contiennent une abondante quantité, et un autre principe analogue à la gomme. Quant à la Vanille, que nous avons représentée au commencement de ce volume, c'est comme nous l'avons dit en parlant de racines, le fruit d'un arbre exotique, dont l'espèce est restée longtemps indécise; mais on sait positivement aujourd'hui qu'elle est produite par la *Vanilla planifolia*.

PALMIERS.

Les *Palmiers* se placent au premier rang des espèces végétales, autant par la beauté majestueuse et l'élégance de leur port, que par les services qu'ils rendent aux habitants des régions tropicales, auxquels ils fournissent tout à la fois des fruits, le pain, l'huile et le vin.

Nous étudierons le *Dattier* comme type de ce groupe de végétaux.

Ce bel arbre (fig. 353), que l'on a désigné, avec raison, sous le nom de *Prince du règne végétal*, élève jusqu'à 25 ou 30 mètres son stipe droit et colonnaire. Il est couronné par une ample touffe de quarante à cinquante feuilles, dont la longueur peut atteindre 3 et 4 mètres, et qui présentent des folioles linéaires, lancéolées, raides, en forme de glaive, disposées comme les barbes d'une plume. De l'aisselle des feuilles naissent des *spathes* coriaces, d'une seule pièce, qui

s'ouvrent d'un seul côté, pour donner passage à de longues panicules rameuses, connues sous le nom de *régimes* et qui



Fig. 353. Dattier.

portent des petites fleurs, lesquelles sont mâles ou femelles.

Notons bien que les spathes de fleures mâles et les spathes

de fleurs femelles appartiennent à des individus différents, car le *Dattier* est un arbre *dioïque*. Personne n'ignore que pour faire produire des fruits à cet arbre, on a recours à la fécondation artificielle des fleurs femelles au moyen des fleurs mâles. Cette opération a été mise en pratique en Orient dès les temps les plus reculés.

La fleur mâle du *Dattier* présente un petit calice à sépales très courts, une corolle à trois pétales beaucoup plus grands, et six étamines, munies de longues anthères linéaires, dont les deux loges s'ouvrent en dedans par deux fentes longitudinales.

La fleur femelle présente, à l'intérieur d'une double enveloppe florale dont chaque verticille est formé de trois pièces, trois pistils distincts, surmontés chacun d'un stigmate en forme de crochet. De ces trois pistils un seul se développe, mûrit et devient une baie ovoïde allongée, à épiderme mince, d'un rouge jaunâtre, à pulpe solide un peu visqueuse, à endocarpe représenté par une mince pellicule enveloppant le noyau, qui est la graine même. Cette graine est cylindrique, amincie à ses deux extrémités, profondément sillonnée d'un côté sur toute sa longueur, et offrant de l'autre, en son milieu, une petite empreinte circulaire, véritable opercule, destiné à tomber au moment de la germination pour laisser sortir la radicule de l'embryon, comme nous l'avons montré au chapitre de la *Germination*, à propos du *Balisier*. Cet opercule correspond en effet à une petite fossette dans laquelle cet embryon est placé de manière que son grand axe (si l'on peut parler de grand axe pour une si petite chose) est perpendiculaire à la surface de la graine. Celle-ci est, du reste, presque entièrement constituée, comme on le voit dans la figure 354, qui montre une coupe de la graine de Dattier, par un albumen dur, corné, et dont les cellules, à parois très épaisses, sont gorgées de matières albuminoïdes et de matières grasses.

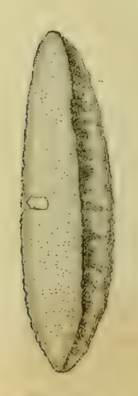


Fig. 354. Graine du Dattier.

Le *Dattier*, propre à l'Arabie et au nord de l'Afrique, est l'arbre par excellence des oasis, celui qui doit, selon le langage imagé des Orientaux, plonger son pied dans l'eau et sa tête dans le feu du ciel. On le plante comme arbre d'ornement, en

Corse, en Sardaigne, dans le nord de l'Italie, aux îles Ioniennes et dans la Grèce septentrionale. Mais dans ces contrées il ne mûrit pas, ou ne mûrit qu'incomplètement.

Le *Palmier dattier* est cultivé pour fournir ses feuilles connues sous le nom de *palmes* à San-Remo, sur les côtes de la Méditerranée italienne. Le même arbre est cultivé sur les plages de la Méditerranée, dans les régions suffisamment abritées. On connaît les plantations et allées de Palmiers de Nice, d'Antibes et des îles d'Hèyres. Mais il faut, dans ces pays, beaucoup de précautions pour défendre cet arbre des froids de certains hivers.

Le tronc du *Dattier* fournit par incision un liquide sucré, nommé *lait de Palmier*, qui, après avoir subi la fermentation, prend une saveur vineuse. Distillé, ce liquide fournit un alcool de très bon goût. Le stipe du même arbre procure aux indigènes leur combustible et leur bois de construction. Ses feuilles sont employées pour la couverture des maisons, et les nègres confectionnent avec ses folioles des paniers, des nattes, des chapeaux, etc.

Nous avons donné avec quelques détails l'histoire du *Palmier dattier* parce que nous avons choisi cette espèce comme type de la famille des Palmiers. Le cadre de cet ouvrage ne nous permet pas de passer en revue les diverses espèces de Palmiers, si nombreuses et si intéressantes sous le triple rapport de leur structure, de leur beauté, de leur utilité. Nous nous bornerons à signaler les plus remarquables entre toutes par leurs formes ou les usages qu'elles reçoivent.

Le *Cocotier* (fig. 354) (*Cocos nucifera*) habite toute la zone torride et se plaît au voisinage des mers. Il s'élève à la hauteur de 30 mètres, et se couronne d'un chapiteau de feuilles *pennées*, c'est-à-dire en forme de plume, longues de 6 mètres. Son fruit est une drupe, grosse comme la tête d'un homme, à mésocarpe fibreux, à endocarpe osseux. La graine est presque entièrement formée d'un albumen à chair blanche et ferme à l'intérieur; le centre de cet albumen est occupé par une liqueur claire, agréable, rafraîchissante, une sorte de lait végétal. On retire du *Cocotier* une huile fixe qui sert à l'éclairage et à la préparation des aliments. Toutes les autres parties du *Cocotier* sont utiles à l'homme, soit pour le vêtir, soit pour l'abriter.

Nous emprunterons à un ouvrage moderne le récit, allégori

que ou réel, qui va suivre, et qui donne, sous une forme assez piquante, une idée du parti infiniment varié que les habitants des contrées chaudes de l'Amérique tirent du *Cocotier* et de ses produits :

« Un voyageur parcourait ces pays situés sous un ciel brûlant, où la fraîcheur et l'ombre sont si rares, et où l'on ne trouve qu'à des distances considérables quelque habitation où l'on puisse goûter un repos que la fatigue de la route rend si nécessaire. Accablé et haletant, ce pauvre voyageur aperçut une cabane entourée de quelques arbres au tronc droit, élevé et surmonté d'un gros bouquet de feuilles très grandes, dont les unes relevées et les autres pendantes avaient un aspect élégant et agréable. Rien d'ailleurs, autour de cette cabane, n'annonçait un terrain cultivé. A cette vue qui ranime ses espérances, le voyageur rassemble ses forces épuisées, et bientôt il est reçu sous ce toit hospitalier. Son hôte lui offre d'abord une boisson aigrelette, qui le désaltère et le rafraîchit. Lorsque l'étranger eut pris quelque repos, l'Indien l'invita à partager son repas ; il servit divers mets contenus dans une vaisselle brune, luisante et polie ; il servit aussi du vin d'une saveur extrêmement agréable. Vers la fin du repas, il offrit à son hôte des confitures succulentes, et lui fit goûter d'une fort bonne eau-de-vie. Le voyageur étonné demanda à l'Indien qui, dans ce pays désert, lui fournissait toutes ces choses. — « Mes Cocotiers, lui répondit-il. L'eau que je vous ai offerte à votre arrivée est tirée du fruit avant qu'il soit mûr, et il y a quelquefois des noix qui en contiennent trois ou quatre livres. Cette amande d'un si bon goût est le fruit dans sa maturité; ce lait, que vous trouvez si agréable, est tiré de cette amande; ce chou si délicat est le sommet d'un Cocotier, mais on ne se donne pas souvent ce régal, parce que le cocotier dont on a ainsi coupé le chou meurt bientôt après. Ce vin dont vous êtes si content est aussi fourni par le Cocotier; on fait pour cela des incisions aux jeunes tiges des fleurs[1], il en découle une liqueur blanche, qu'on recueille dans des vases, et qui est connue sous le nom de *vin de Palmier*. exposée au soleil, elle s'aigrit et donne du vinaigre. Par la distillation, on en obtient cette bonne eau-de-vie que vous avez goûtée. Ce même suc m'a encore fourni le sucre pour ces confitures que j'ai faites avec l'amande. Enfin toute cette vaisselle et ces ustensiles qui nous servent à table ont été faits avec la coque des noix de Coco. Ce n'est pas tout : mon habitation elle-même je la dois tout entière à ces arbres précieux; leur bois a servi à construire ma cabane, leurs euilles sèches et tressées en forment le toit; arrangées en parasol, elles me garantissent du soleil dans mes promenades; ces vêtements qui me couvrent sont tissés avec les filaments de ces feuilles; ces nattes qui me servent à tant d'usages différents en proviennent aussi. Les tamis que voilà, je les trouve tout faits dans la partie du cocotier d'où sort le feuillage; avec ces mêmes feuilles tressées, on fait encore des voiles de navire; l'espèce de bourre qui enveloppe la noix est bien préférable à l'étoupe pour calfeutrer les vaisseaux; elle pourrit moins vite et se renfle en s'imbibant d'eau. On en fait aussi de la ficelle, des câbles et toutes sortes de cordages.

1. Il faudrait dire aux *spathes* des fleurs.

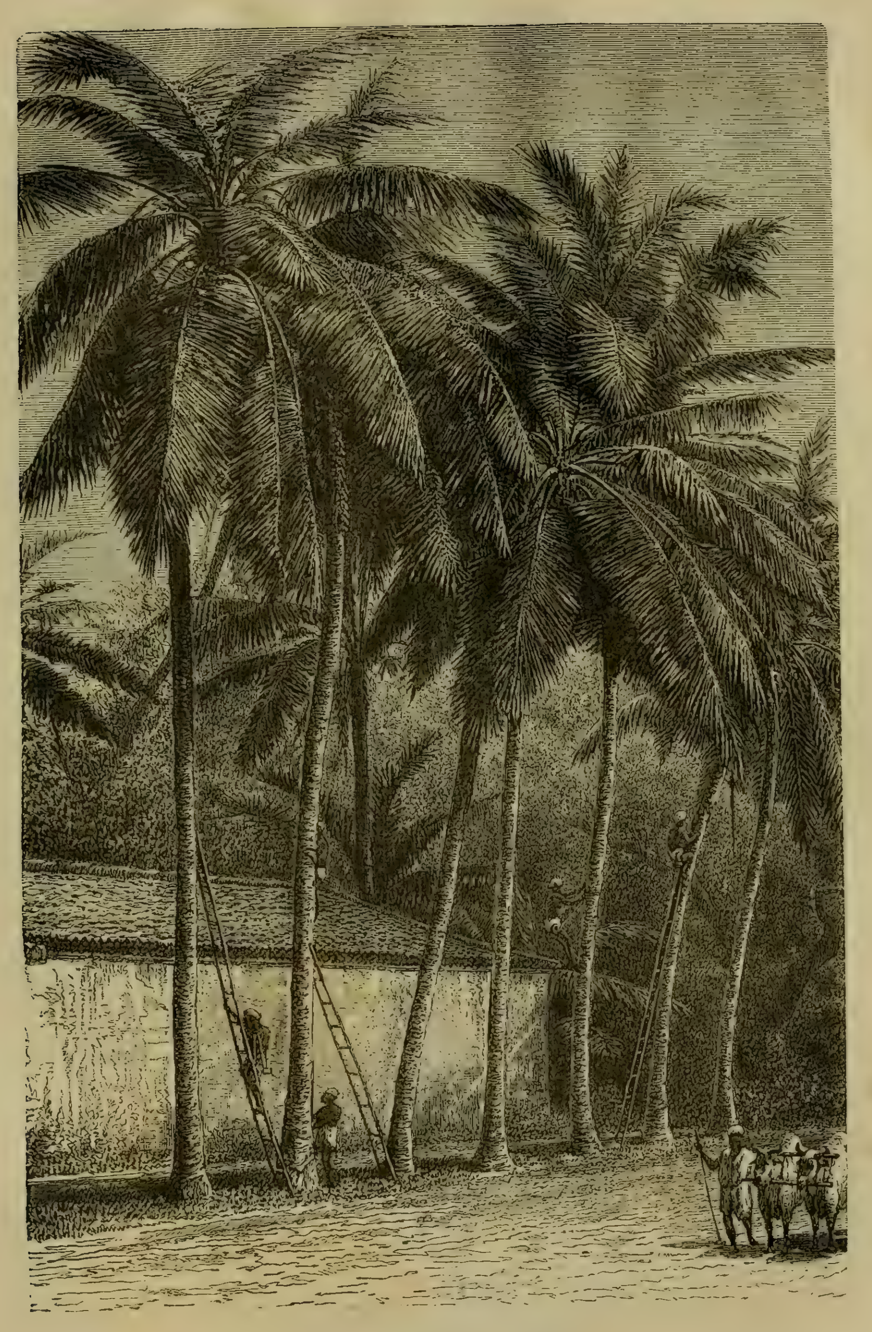


Fig. 355. Cocotiers aux Antilles.

Enfin, je dois vous dire que l'huile délicate qui a assaisonné plusieurs de nos mets, et qui brûle dans ma lampe, s'obtient par expression de l'amande fraîche. »

« L'étranger écoutait avec étonnement et admiration comment ce pauvre Indien, n'ayant que des Cocotiers, avait néanmoins par eux absolument tout ce qui lui était nécessaire. Lorsque le voyageur se disposait à partir, son hôte lui dit : « Je vais écrire à un ami que j'ai à la ville ; vous vous chargerez, je vous prie, de mon message. — Oui ; et sera-ce encore le Cocotier qui vous fournira ce qu'il vous faut ? — Justement, reprit l'Indien ; avec de la sciure des branches j'ai fait cette encre, et avec les feuilles ce parchemin ; autrefois on en faisait toujours usage pour les actes publics et les faits mémorables[1]. »

Dans les grandes serres du Muséum de Paris, de Kew, de Pétersbourg, on cultive de nombreuses et magnifiques espèces de *Palmiers;* ils y fleurissent et fructifient fréquemment. On en voit quelques-uns d'assez belle venue dans la serre chaude du Jardin d'acclimatation de Paris. Nous avons figuré, au commencement de cet ouvrage (page 8), l'un des deux pieds de *Chamærops humilis* qui décorent l'entrée du grand amphithéâtre du Jardin des Plantes de Paris.

Le *Chamærops humilis* est indigène dans l'Europe méridionale : les autres *Chamærops* appartiennent exclusivement à la zone torride et aux parties les plus chaudes de la zone tempérée. Les espèces de *Chamærops* sont nombreuses dans l'Inde et dans l'archipel Indien ; elles fourmillent dans l'Amérique équatoriale, mais elles sont comparativement rares sur le continent africain à cause des longues sécheresses propres à ce climat.

Une autre espèce de *Palmier* extrêmement répandue dans l'Amérique centrale, et qui forme au Brésil des forêts immenses, est le *Mauritia flexuosa,* que représente la figure 356.

Le *Palmier avoira* (*Elais Guineensis*) est un arbre magnifique, originaire de la Guinée, d'où il a été transporté en Asie et en Amérique. Son fruit, de la grosseur d'une olive et d'un jaune doré, est gorgé d'une huile liquide connue sous le nom d'*huile de palme*, qui sert à la fabrication du savon et qui, importée en Europe pour cette fabrication, est aujourd'hui un des principaux objets d'exploitation de la côte occidentale d'Afrique.

Le *Sagoutier* (*Sagus rhumphii*), originaire des îles Moluques,

1. Bonifas-Guizot, *Botanique de la Jeunesse*, p. 236.

contient dans son stipe, souvent volumineux, une fécule très nourrissante.

Le *Palmier arec* ou *arequier* (*Areca catechu*), arbre de l'Inde



Fig. 356. Mauritia flexuosa.

et de Ceylan, fournit un cachou très estimé. L'albumen de sa graine, coupé par tranches, saupoudré de chaux et enfermé dans une feuille de poivre bétel, compose un masticatoire très



Fig. 357. Palmier arequier

usité chez les Indiens pour faciliter la digestion. Nous représentons (fig. 357) le *Palmier arequier*.

Une autre espèce d'*Arec* (*Areca oleracea*) est particulièrement recherchée à cause de l'excellence de sa pousse jeune, tendre, et déjà volumineuse, connue vulgairement sous le nom de *Chou palmiste*.

Les *Rotangs* (*Calamus*) ont des tiges grêles, grimpantes, peu ou point feuillues, qui s'étendent quelquefois le long des arbres, en passant d'une branche à l'autre sur une longueur de 150 à 170 mètres. On en fait des cannes flexibles et polies, connues en Europe sous le nom de *jonc*.

Le *Palmier Ronier* (fig. 358) est une autre espèce qui forme dans l'Indo-Chine des forêts immenses.

Citons encore le *Céroxyle des Andes* (*Ceroxylon Andicola*) dont le tronc s'élève, au Pérou, jusqu'à une hauteur de 60 mètres. Il produit une cire qui exsude de ses feuilles et de la base de leurs pétioles.



Fig. 358. Palmier Ronier.

Cet arbre est vulgairement connu sous le nom d'*Arbre à la cire*. Nous représentons (fig. 359) le *Ceroxylon andicola* ou l'*Arbre à la cire*.

Un autre palmier du Brésil qui produit également une cire végétale, c'est le *Copernica cerifera*. La cire qu'il produit est en usage depuis quelques années en Angleterre et en Amérique et porte dans le commerce le nom de *Cire de Carnouba*.

Le *Copernica cerifera* croît sans aucune culture à Céara, à Rio-Grande del Norte et à Bahia. Importé sur la côte des Esclaves par un Brésilien, il y a prospéré d'une manière merveilleuse. Il résiste à la sécheresse la plus longue, conserve un feuillage toujours vert, et ses racines sont un puissant sudorifique, dépuratif et diurétique, dont la vertu rivalise avec celle de la Salsepareille.

Outre la cire, la tige du *Copernica* fournit d'excellents tuyaux, et quand elle est jeune, on en extrait une farine très nourrissante, du vin, du vinaigre, enfin une matière saccharine et une gomme dont le goût et les propriétés rappellent le Sagou.

Nous mentionnerons, en terminant, les genres de Palmiers dont les espèces sont aujourd'hui les plus répandues dans les serres chaudes de l'Europe. Voici leurs noms : *Chamædorea*, *Oreodoxa*, *Areca*, *Seaforthia*, *Arenga*, *Caryota*, *Calamus*, *Borassus*, *Latania*, *Geonoma*, *Coripha*, *Livistona*, *Sabal*, *Chamærops*, *Thrinax*, *Phœnix*, *Cocos*, *Astrocaryum*, *Jubæa*, *Diplothemium*, *Martinezia*, *Acrocomia*.



Fig. 359. Ceroxylon Andicola Arbre à la cire).

FAMILLE DES CONIFÈRES

Les *Pins* sont des arbres à feuilles alternes, simples, raides et allongées, persistantes et fasciculées par deux, trois ou cinq. Chacun des fascicules est un petit rameau dont l'axe est très court et dont les feuilles inférieures sont transformées en gaîne. Ces végétaux habitent les contrées froides des deux continents où ils forment de vastes forêts. Ils sont *monoïques*, c'est-à-dire portent sur le même pied des fleurs mâles et femelles. Les fleurs mâles se composent d'un axe floral, le long duquel sons insérées des étamines en nombre considérable. Ces étamines offrent un court filet et une anthère à deux loges s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales. Cette anthère est surmontée d'un connectif dilaté en façon de languette. Les fleurs femelles sont disposées en chaton, et se composent chacune d'un ovaire privé de style et de stigmate, étalé en façon d'écaille et portant à sa face interne deux ovules orthotropes suspendus.

Les figures 360 et 361 représentent les fleurs mâles et fe-



Fig. 360. Fleur mâle du Pin sylvestre.



Fig. 361. Fleur femelle du Pin sylvestre.

melles du *Pin*. Quand ces fleurs ont mûri, les écailles deviennent dures, ligneuses, épaissies en massue à leur sommet. Elles forment alors ce singulier fruit composé, connu sous le nom

de *cône*, qui a donné son nom à la famille tout entière des Conifères.

La figure 362 représente le fruit ou cône du Pin. Les écailles du cône du Pin finissent par s'écarter ; les graines qu'il renferme peuvent alors s'échapper et tomber sur le sol, pour la reproduction de l'espèce.

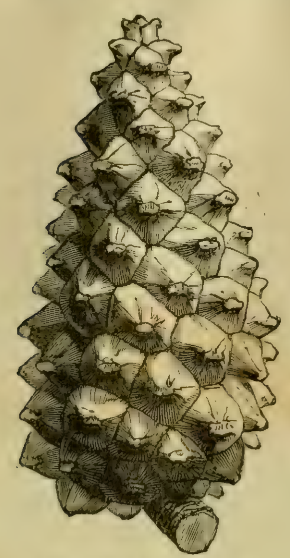


Fig. 362. Fruit du Pin.

Nous citerons, parmi les espèces de Pins à feuilles géminées, le *Pin sylvestre* (fig. 364), le *Pin maritime*, le *Pin pignon*, dont les graines sont comestibles, le *Pin d'Italie*, et parmi les espèces à cinq feuilles, le *Pin du lord*, qui peut atteindre jusqu'à 60 mètres de hauteur.

Les Pins, ainsi que les Sapins et les Cèdres, offrent les plus beaux arbres des régions septentrionales. Leur taille majestueuse, leur port pyramidal, le développement de leur branchage et leur feuillage toujours vert, sous les amas de neige comme aux plus brûlants rayons du soleil de l'été, donnent au paysage un caractère qui disparaît avec eux. Des montagnes privées de Pins n'ont plus leur ornement naturel, car le glacier, la neige et le Pin sont, pour ainsi dire, tous trois inséparables.

Ce ne sont pas les seules campagnes du Nord que le Pin orne de ses élégantes lignes. Le *Pin parasol* caractérise l'Italie. Les tableaux de nos peintres ont popularisé ces arbres au sommet étalé en ombrelle, comme type des paysages des environs de Rome. C'est qu'en effet, nulle part, on ne trouve de *Pins parasols* de forme plus élégante, à tige plus haute et plus élancée que dans les campagnes de Rome. La villa Médicis, la villa Pamphili, renferment d'admirables groupes de *Pins parasols*. Nous reproduisons dans la figure 363 les groupes de Pins de la villa Pamphili.

Les *Sapins* ne diffèrent des *Pins* que par leur cône, qui est muni d'écailles amincies, arrondies au sommet, non épaissies en massue, et par leurs feuilles, éparses ou distiques. Tels sont



Fig. 363. Pins *parasols* de la villa Pamphili, à Rome.

le *Sapin pectiné*, dont les bourgeons sont employés en méde-



Fig. 364. Pin sylvestre.

cine et dont on retire l'essence de térébenthine; le *Sapin élevé*, vulgairement connu sous le nom d'*Epicea*, dont le bois est tant

employé pour les constructions, et dont on extrait, par incision, une résine nommée *galipot*, *poix-résine*, ou *poix de Bourgogne*.

Le *Sapin pectiné*, connu également sous le nom de *Sapin argenté* et de *Sapin commun*, est un grand arbre pyramidal, dont la tige s'élève jusqu'à 35 et 40 mètres et qui peut avoir à sa base jusqu'à 3 mètres de tour. Les branches planes et horizontales portent des feuilles linéaires, plates, d'un vert luisant, disposées par rapport au tronc comme les bras d'un dévidoir.

Le *Sapin argenté*, ou *Sapin commun*, croît sur toutes les montagnes de l'Europe. Les forêts de sapins de la Norvège (fig. 365) ont le privilège de fournir particulièrement au commerce leur bois, qui sert à la charpenterie, à la menuiserie et à tous les ouvrages de bois. On le consacre aussi au chauffage, mais il pétille continuellement au feu, ce qui en rend l'usage incommode.

Le *Sapin élevé* (*Epicea*, ou *Picea*) ne diffère du *Sapin commun* que par les dispositions des rameaux et du feuillage.

Le *Sapin élevé* croît en abondance dans les Vosges, ainsi que le *Sapin commun ;* il est consommé en France en très grandes quantités, par la charpenterie, la menuiserie, la boissellerie. On fabrique avec ce bois une foule d'objets dont l'énumération serait interminable.

Les forêts de Sapins bien aménagées se renouvellent d'elles-mêmes, par les graines qui tombent des vieux arbres, et qui produisent de jeunes sujets. Ces rejetons sont même tellement abondants qu'il faut les éclaircir continuellement. Le Sapin est d'une croissance assez lente dans les premières années, mais de douze à vingt ans sa croissance est assez rapide. Toutefois ce n'est qu'à cent ans que le Sapin est un arbre parfait.

Les Sapins supportent les plus grands froids de nos hivers, mais la sécheresse et l'ardeur du soleil leur sont contraires. On les cultive souvent dans les forêts, avec les Pins, au milieu desquels ils s'élèvent.

Les produits résineux que donnent les Sapins, tels que la *térébenthine* et la *poix-résine*, sont fournis également par le Pin, ce qui fait que l'industrie confond souvent ces deux espèces d'arbres, que le botaniste distingue cependant avec beaucoup de soin.

Les *Mélèzes* (*Larix*) diffèrent des *Sapins* en ce que leurs feuilles naissent par fascicules d'un bourgeon écailleux et deviennent ensuite solitaires et éparses par suite de l'allongement du bourgeon ; l'imbrication des écailles du cône est très

Fig. 365. Forêt de Sapins en Norwège.

lâche. Les *Mélèzes* perdent leurs feuilles pendant l'hiver.

Le *Mélèze* d'Europe atteint une hauteur de 30 à 35 mètres. Son bois est rougeâtre, d'un tissu plus serré, d'une durée plus considérable que celui du *Sapin*. Des fentes de son écorce suinte une térébenthine très pure, qui est employée dans la médecine et dans les arts.

Les *Cèdres* se distinguent des *Mélèzes* en ce que leurs feuilles persistent pendant plusieurs années après l'allongement du bourgeon et que les écailles du cône sont plus étroitement imbriquées.

On a placé le Cèdre tantôt parmi les *Mélèzes*, tantôt parmi les *Pins*, mais on a fini par en faire un genre à part, qui se distingue par les feuilles persistantes après l'allongement du bourgeon, et, comme il a été dit plus haut, par les écailles du fruit, ou *cône*, qui sont très serrées, enfin par son port particulier.

Comme tous les arbres de la famille des Conifères, le Cèdre a des fleurs à sexes séparés sur le même individu. Les chatons mâles sont ovoïdes, les chatons femelles sont presque cylindriques, et placés au sommet des jeunes rameaux. Le fruit reste fixé aux branches pendant deux ans ; ce n'est qu'alors que les graines parvenues à maturité tombent sur le sol.

Le Cèdre est célèbre entre tous les arbres de la famille des Conifères par son extrême élévation, la vieillesse qu'il peut acquérir, et l'indestructibilité de son bois. Le Cèdre du Liban que Bernard de Jussieu apporta à Paris, en 1734, vit encore au Jardin des plantes.

Les branches du Cèdre (fig. 366) s'étendent horizontalement, et semblent se courber vers la terre, en se couchant les unes sur les autres. Les feuilles persistantes sont aiguës, raides, courtes, et réunies en faisceaux divergents.

Les plus beaux Cèdres se voyaient autrefois sur les montagnes du Liban, qui en sont aujourd'hui à peu près dépouillées. Cet arbre est maintenant cultivé en Europe, mais c'est dans les montagnes de l'Afrique française qu'il faut aller chercher ses plus beaux types.

Sur le revers de l'Atlas, au nord de l'Afrique, et dans les contrées tempérées de l'Asie, le *Cèdre* forme des forêts immenses, du plus majestueux et du plus imposant aspect.

Toutes les plantes dont nous venons de parler appartiennent

à une vaste section de la famille des Conifères, désignée sous le nom d'*Abiétinées*, et offrent un grand nombre de caractères essentiels communs. Les arbres que nous avons maintenant à signaler, les *Thuya*, les *Ifs*, les *Genévriers*, s'éloignent, sous beaucoup de rapports, de la tribu des Abiétinées.

Les *Thuya* sont des plantes *monoïques*. Leurs fleurs mâles se composent d'un axe floral filiforme, sur lequel s'insèrent de nombreuses étamines, qui ressemblent à des clous portant au-dessous de leur tête quatre anthères uniloculaires. Les fleurs femelles sont disposées en chaton, dont chaque écaille porte deux ovules orthotropes dressés. Ceux-ci deviennent bientôt charnus et se soudent entre eux. Mais à la maturité ils se dessèchent, se dessoudent, et s'écartent, pour mettre en liberté les graines. Les *Thuya* sont des arbres verts, à rameaux comprimés, à très petites feuilles imbriquées et serrées.

Les *Cyprès* (tribu des Cupressinées) se rapprochent beaucoup des *Thuyas;* ils s'en distinguent essentiellement par le grand nombre de graines qui se pressent à la baie de chaque écaille.

Le *Genévrier commun* (*Juniperus communis*) est un arbrisseau indigène, à feuilles verticillées par trois, étalées, raides, et presque épineuses. Cet arbre est *monoïque*. Les écailles du chaton femelle, au nombre de six, présentent ce fait curieux qu'elles deviennent charnues et constituent par leur soudure une sorte de baie sphérique, noirâtre ou bleuâtre, contenant ordinairement trois graines osseuses. Dans quelques contrées du nord de l'Europe on fait fermenter ces fruits, et l'on en retire une espèce d'eau-de-vie connue sous le nom de *gin*.

Le *Juniperus Virginiana*, nommé aussi *Cèdre rouge*, offre un bois odorant, léger, avec lequel on fabrique les petits cylindres dans lesquels on renferme le graphite de nos crayons.

La *Sabine*, espèce du genre Genévrier, est un arbrisseau d'environ 4 mètres de hauteur, à feuilles extrêmement petites, dressées, imbriquées sur la tige et les rameaux opposés et non épineuses. Les fleurs sont dioïques et leurs chatons sont portés sur de petits pédoncules recourbés et écailleux.

On trouve la Sabine dans les lieux secs et rocailleux du midi de la France. L'infusion de ses feuilles était vantée autrefois contre le rhumatisme, la goutte et les fièvres intermittentes. Ses feuilles sont âcres et irritent la peau, si on les tient appliquées quelque temps à sa surface.

Fig. 366. Cèdre du Liban.

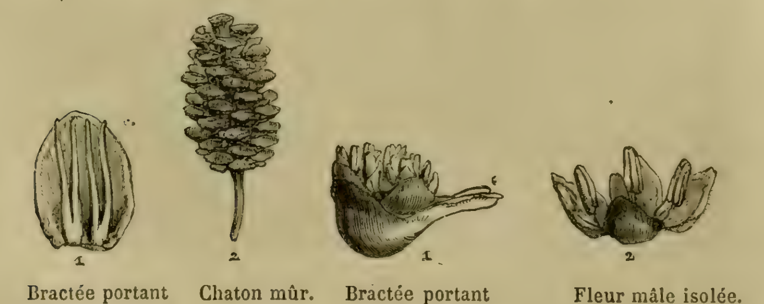
Les *Ifs* (tribu des Taxinées) sont des arbres à feuilles rapprochées, presque distiques, linéaires, aiguës, d'un vert foncé en dessus, et à fleurs dioïques. Les fleurs mâles se composent d'un axe floral allongé, le long duquel s'insère un nombre variable d'étamines. Elles ressemblent à des clous dont le connectif serait la tête. A la face inférieure de ce connectif sont adossées six à huit anthères biloculaires, disposées circulairement autour du filet. Leurs fleurs femelles, solitaires et ceintes de bractées imbriquées, se composent d'un ovule sessile, au centre d'un disque très développé. A la maturité, ce disque devient charnu et forme une petite cupule d'un rouge vif qui enveloppe lâchement la graine. L'arbre semble alors couvert de petites cerises.

BÉTULINÉES.

Le *Bouleau* et l'*Aune* constituent la petite famille des Bétulinées.

L'*Aune glutineux,* qui habite le bord des eaux et les lieux marécageux des bois, a des feuilles presque orbiculaires, souvent tronquées au sommet, crénelées, dentées, coriaces, glabres, d'un vert sombre en dessus, d'un vert pâle en dessous, couvertes, dans leur jeunesse, d'un enduit collant. Cet arbre est *monoïque.* Dès le mois de février, et avant l'apparition des feuilles, il laisse pendre des chatons cylindriques allongés, composés de fleurs mâles, et il dresse vers le ciel des chatons ovoïdes, composés de fleurs femelles.

A l'aisselle de chaque écaille du chaton mâle, on compte trois fleurs, une médiane et deux latérales. Ces trois fleurs se com-



Bractée portant deux fleurs femelles. Chaton mûr. Bractée portant trois fleurs mâles. Fleur mâle isolée.

Fig. 367. Fleurs de l Aune.

posent chacune d'un périanthe à quatre divisions (fig. 367) et de

quatre étamines opposées à ces divisions, à anthères biloculaires s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales. Elles



Fig. 368. Aune.

sont entourées, indépendamment de l'écaille du chaton, par quatre autres écailles secondaires, dont deux à droite et deux à gauche.

A l'aisselle de chaque écaille du chaton femelle de l'*Aune* (fig. 368) on observe quatre écailles secondaires et deux fleurs. Chacune de ces fleurs se compose d'un pistil unique, dont l'ovaire libre est surmonté d'un style court, divisé en deux branches stigmatiques. L'ovaire présente deux loges; dans chaque loge est suspendu un ovule anatrope. Les chatons fructifères sont en forme de cônes de Pin, à écailles persistantes, horizontales, étroitement juxtaposées et rendues cohérentes par une substance résineuse, s'écartant à la fin pour laisser échapper les fruits. Ces fruits sont comprimés, entourés de chaque côté d'une bordure coriace subéreuse; ils sont uniloculaires et ne renferment qu'une graine.

Les *Bouleaux* (*Betula alba*) sont, comme les *Aunes*, des arbres *monoïques*. Leurs feuilles sont alternes, pétiolées, ovales, acuminées, dentées ou doublement dentées, vertes et luisantes en dessus, à face inférieure d'un vert pâle, glabre. Ce sont des arbres à tronc droit, à épiderme lisse, d'un blanc satiné, qui se détache facilement par lames circulaires, à rameaux flexibles, déliés et retombants.

Les *Bouleaux* fleurissent au mois d'avril. La couleur blanche de leur écorce produit, au milieu des forêts, les plus heureux effets de contraste avec les couleurs sombres des troncs des Chênes et des Ormes.

ULMACÉES.

L'*Orme champêtre* (*Ulmus campestris*), vulgairement connu sous le nom d'*Orme commun* (fig. 369), croît dans les bois montueux. On le plante fréquemment au bord des chemins et dans les promenades publiques. C'est habituellement un grand arbre, à tige nue, à cime abondamment fournie, conique, formée de fortes branches ascendantes, terminées par des rameaux rapprochés, garnis de ramules serrés et régulièrement distiques. Ses feuilles sont alternes, munies de deux stipules caduques, ovales, aiguës, irrégulièrement obliques à la base, doublement dentées, ordinairement pubescentes et rudes. Elles ne paraissent qu'après les fleurs, qui sont rougeâtres et disposées en fascicules sessiles. Chaque fleur, toujours dépourvue de corolle, se compose d'un calice à quatre ou cinq lobes, de quatre à cinq étamines opposées à ces lobes, à anthères bilo-

culaires, s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales, et d'un ovaire libre, à deux loges contenant un seul ovule ana-



Fig. 369. Orme.

trope. Le fruit de l'*Orme*, ou *samare* (fig. 369), est sec, comprimé, largement ailé, membraneux dans toute sa circon-

férence, échancré au sommet, indéhiscent et uniloculaire.

Le tronc à bois dur et serré de l'*Orme* fournit le meilleur bois de chauffage.



Fig. 370.

Samare ou fruit de l'Orme.

CUPULIFÈRES.

Le *Coudrier* (*Corylus avellana*) est un arbrisseau *monoïque*, ordinairement assez élevé. Il est commun dans les bois, les taillis, les buissons; on le plante souvent dans les haies et les jardins. Ses rameaux sont dressés, effilés, flexibles, à feuilles simples, alternes, doublement dentées, quelquefois superficiellement lobées, accompagnées de deux stipules caduques. Les fleurs mâles sont en chatons pendants, disposés 1 à 3, à l'extrémité des rameaux, ou sur des ramuscules latéraux courts. Ces chatons commencent à paraître vers la fin de l'automne, avant la chute des feuilles, et fleurissent à la fin de l'hiver, avant le développement des feuilles nouvelles. Les fleurs mâles, contenues entre deux petites écailles, ont cinq étamines, à anthère uniloculaire, s'ouvrant en dehors. Les fleurs femelles se composent d'un calice, à limbe très petit, denticulé, et d'un ovaire infère, à deux loges, contenant chacune un ovule anatrope suspendu. Cet ovaire est surmonté de deux longs styles, d'un rouge vif. A l'époque de la fructification, l'involucre a pris un grand développement, il est devenu foliacé, un peu charnu et campanulé à la base, ouvert au sommet, et contenant un fruit (noisette) qui est un akène par suite de l'avortement de l'une des loges et de l'ovule qu'elle renferme. La graine à testa membraneux, mince, contient sous un mince tégument un embryon dépourvu d'albumen, à cotylédons plans d'un côté et convexes de l'autre.

Le *Charme commun* (*Carpinus betulus*) est un arbre de taille moyenne, à écorce d'un gris cendré, lisse, mince. Il fleurit avec les premières feuilles, en avril et mai. Ses fleurs mâles sont disposées en chatons cylindriques, dont les écailles imbriquées protègent directement de six à vingt étamines à filets courts, bifurqués, à anthères unilobées, barbues au sommet. Les fleurs femelles, disposées en façon de grappes dont les bractées extérieures caduques portent chacune deux involucres uniflores,

présentent une structure très analogue à celle des fleurs du Coudrier. Il en est de même du fruit, qui est accompagné d'une cupule foliacée, veinée, réticulée, à trois lobes, dont le moyen est beaucoup plus grand que les deux autres.

L'importance principale du bois de *Charme* est dans sa puissance calorifique. C'est un excellent bois de chauffage. On l'utilise dans l'industrie, pour la fabrication d'outils divers et de certaines pièces de machines qui, ayant à subir des frottements, doivent offrir une grande dureté.

Les *Chênes* (*Quercus*) sont des arbres *monoïques*, à feuilles alternes, simples, accompagnées chacune de deux stipules caduques. Les fleurs mâles sont disposées en chatons filiformes, grêles, interrompus et pendants. Chaque fleur mâle (fig. 371) pré-



Fig. 371. Fleur mâle du Chêne.

sente un calice à six ou huit divisions, libres, inégales, frangées, et un nombre égal d'étamines opposées, à anthères biloculaires, s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales. La fleur femelle (fig. 373) se compose d'un ovaire infère, surmonté d'un périanthe à trois ou six divisions, et d'un style court, qui se divise en trois branches stigmatiques. Elle est, en outre, entourée d'une sorte de petite coupe, ou *cupule*, formée par un repli du pédoncule sur lequel sont insérées un grand nombre



Fig. 372. Chêne Rouvre (*Quercus sessiliflora*).

de petites bractées imbriquées. Son ovaire présente trois loges, et dans chaque loge sont deux ovules anatropes. A la maturité deux de ces trois loges ont avorté avec leur contenu. Le fruit, que l'on désigne sous le nom de *gland* (fig. 374), de forme ovoïde



Fig. 373. Fleur femelle du Chêne.



Fig. 374. Fruit du Chêne.

ou oblongue, ombiliqué au sommet, à péricarpe coriace et luisant, devient, de cette façon, uniloculaire et monosperme. Cette graine présente sous ses téguments un embryon dépourvu d'albumen, dont les cotylédons, convexes en dehors, plans en dedans, sont charnus et farineux. Le fruit est enveloppé à sa base par la cupule dont nous avons parlé plus haut, indurée et ligneuse.

Le genre Chêne appartient presque exclusivement à l'hémisphère boréal, dont il habite les régions tempérées, ainsi que les hautes montagnes des contrées équatoriales. Les espèces qu'il renferme sont nombreuses et difficiles à distinguer. C'est au genre Chêne que se rapportent les arbres les plus majestueux de nos forêts, à tige robuste et à ramification puissante.

Le *Quercus sessiliflora* (*Chêne*, *Chêne rouvre*, *Rouvre*), représenté par la figure 372, est un arbre de port et de taille variables, à feuilles pétiolées, oblongues, à peu près ovales, sinuées, à pédoncule fructifère plus court que les pétioles, à fruits arrivant à maturité dans l'année même de l'apparition des fleurs qui les ont produits.

Le *Quercus pedunculata*, ou *Chêne pédonculé*, est un arbre ordinairement très élevé, pouvant atteindre 30 à 35 mètres et

une énorme circonférence, grâce à sa puissante longévité. Ses feuilles sont brièvement pétiolées ou presque sessiles. Les pédoncules fructifères sont très longs et les fruits mûrissent, comme ceux de l'espèce précédente, l'année même de l'apparition des fleurs qui les ont produits.

Le *Quercus cerris*, assez rare et disséminé en France, est remarquable par les écailles de sa cupule, qui sont linéaires, recourbées en dehors et contournées dans leur moitié supérieure. Dans cette espèce, les fleurs femelles restent stationnaires pendant une année à partir de leur apparition et ne complètent leur évolution qu'à l'automne de la deuxième année.

Le *Quercus ilex* (*Yeuse*, *Chêne vert*) est un arbre de 15 à 18 mètres de hauteur, dont les feuilles sont luisantes en dessus, grises ou blanchâtres et tomenteuses en dessous, dont les fruits sont sessiles ou portés par des pédoncules courts, tomenteux, à cupule tuberculeuse, écailleuse, cotonneuse. Il croît dans les lieux arides et découverts de la France méridionale. C'est un combustible de premier ordre. Le bois d'*Yeuse* est employé, en outre, dans les constructions navales, la menuiserie et l'ébénisterie.

Le *Quercus suber* (*Chêne-liège*), dont nous avons déjà parlé au chapitre de l'Écorce, est assez voisin de l'*Yeuse*. Ses feuilles persistent jusqu'à la fin de la deuxième et même de la troisième année. C'est, comme nous l'avons dit, la partie subéreuse, très développée, de son écorce, qui produit la substance désignée sous le nom de *liège*. Il croît sur les coteaux ou sur les montagnes de moyenne élévation, et s écarte peu du bassin de la Méditerranée. Limité à quelques contrées du midi de la France, le *Chêne liège* est l'essence dominante des forêts de l'Algérie. Il y constitue seu ou mélangé, des forêts d'une grande étendue.

Le *Quercus coccifera* (*Chêne du kermès*) est un arbrisseau touffu de 2 à 3 mètres, à feuilles persistantes, petites, oblongues, cordées, dentées, épineuses, vertes et glabres, commun dans les lieux secs, pierreux et sablonneux de la région méditerranéenne. C'est sur ce petit Chêne que vit le *kermès*, insecte hémiptère, dont on retirait une belle teinture écarlate avant l'introduction en Europe et l'emploi de la cochenille du *Cactus nopal*.

Le *Quercus tinctoria*, qui croît aux États-Unis, est un autre

Fig. 375. Chênes de la forêt de Fontainebleau.

arbrisseau qui fournit la matière colorante jaune, connue sous le nom de *quercitron*.

Le *Quercus insectoria*, ou *Chêne-galle*, qui appartient également à la division des *Chênes nains*, est un arbrisseau tortueux, qui croît en Orient. Sur ses branches et rameaux se développent, à la suite des piqûres d'un insecte, le *cypnis*, des excroissances ligneuses, sphéroïdes, formant des espèces de tubercules. Le tannin qui existe dans l'écorce de toutes les espèces de Chênes s'accumule dans ces excroissances morbides produites par la piqûre de l'insecte. On recueille ces tubercules, et on les vend dans le commerce, sous le nom de *noix de galle*, comme une source abondante de tannin et d'acide gallique.

Le *Hêtre* (*Fagus sylvatica*) est une des essences forestières les plus répandues et les plus importantes. Il atteint de grandes dimensions et peut s'élever jusqu'à 40 mètres. Sa tige, droite et circulaire, demeure apparente jusqu'à l'extrémité de sa cime. Elle est quelquefois nue sur une longueur de 20 mètres au-dessous des branches principales. Ses feuilles pétiolées, ovales ou ovales oblongues, ordinairement aiguës ou acuminées, lâchement dentées ou sinuées, ondulées, coriaces, d'un beau vert, à nervures saillantes, ciliées, soyeuses au bord, sont alternes et accompagnées de deux stipules brunâtres. Les fleurs, qui sont unisexuées, paraissent en même temps que les feuilles. Les fleurs mâles sont disposées en chatons globuleux, longuement pédonculés, pendants, à écailles très petites, caduques. Les fleurs femelles sont enveloppées, au nombre de deux ou trois, dans un involucre commun à deux lobes, recouvert à l'extérieur d'une foule de filaments. Le fruit porte le nom de *faîne*. La graine contient un embryon sans albumen, dont les cotylédons sont irrégulièrement plissés en dedans et étroitement cohérents. L'huile qu'on retire de cette graine est comestible et bonne pour l'éclairage.

Le Hêtre est très employé comme bois de chauffage.

Le *Châtaignier* (*Castanea vulgaris*) est un grand arbre à végétation rapide et doué d'une grande longévité. Il peut atteindre une hauteur de 30 mètres, en présentant une circonférence énorme. Ses feuilles sont grandes, pétiolées, oblongues, lancéolées, aiguës, fortement dentées, coriaces, glabres, luisantes, à nervures secondaires parallèles très saillantes, accompagnées de deux stipules caduques.

Les fleurs sont unisexuées et paraissent après les feuilles. Les fleurs mâles forment de très petits chatons. Chaque fleur mâle se compose d'un calice à cinq ou six divisions, avec autant ou plus d'étamines, à anthère biloculaire, s'ouvrant en dehors. Les fleurs femelles sont enveloppées, au nombre de deux à cinq, dans un involucre commun, quadrilobé, soudé extérieurement avec des bractéoles nombreuses, linéaires, inégales. Chaque fleur femelle se compose d'un ovaire infère, surmonté d'un limbe calicinal à 5 à 8 lobes et d'un nombre égal de styles. Il renferme un pareil nombre de loges contenant deux ovules anatropes. A l'époque de la maturité, qui arrive en septembre ou octobre, l'involucre est épais, coriace, chargé en dehors d'épines vulnérantes, fasciculées, et renferme 1 à 5 fruits uniloculaires par avortement, connus sous le nom de *châtaignes*. Le péricarpe en est coriace et fibreux, tomenteux à la face interne. La graine, sous un tégument membraneux, contient un embryon sans albumen, dont les cotylédons sont volumineux, plissés, à fissures plus ou moins profondes, et, comme on le sait, farineux.

La châtaigne est le principal produit que l'on demande à cet arbre utile. Ce fruit fait la de base l'alimentation des populations pauvres du plateau central de la France.

Amélioré par la culture, le *Chataignier* a donné le *Marronnier*, dont on connaît un grand nombre de variétés.

ARTOCARPÉES

Le *Figuier* (*Ficus carica* est originaire des régions méditerranéennes orientale et méridionale. Il fut introduit et cultivé en Europe dès la plus haute antiquité. On le rencontre fréquemment, croissant presque spontanément, dans le midi de la France. Le plus souvent à l'état d'arbrisseau, le *Figuier* peut aussi devenir un arbre de 4 à 5 mètres de hauteur. Les feuilles varient de forme sur le même individu. Elles présentent ordinairement de 3 à 7 lobes, inégaux et obtus. Les fleurs sont unisexuées et placées sur les parois internes d'un réceptacle commun, percé à son sommet d'une petite ouverture, que protègent un grand nombre de bractées imbriquées. Les fleurs mâles ont un calice à 3 sépales, et 3 étamines opposées à ces sépales, à anthères biloculaires s'ouvrant en dedans par deux fentes longi-

tudinales. Les fleurs femelles ont un calice formé de 5 sépales et un pistil composé d'un ovaire supère, surmonté d'un style qui se divise en deux branches stigmatiques. Cet ovaire est uniloculaire et renferme un seul ovule. Le fruit (pour le botaniste, car pour les gens du monde le véritable fruit est ce réceptacle épaissi, charnu et succulent qui constitue la Figue), le fruit, disons-nous, est un akène, et la graine contient sous ses téguments un albumen charnu, dans lequel est un embryon recourbé.

Le *Figuier commun* (*Ficus carica*) vient bien partout, mais il craint les hivers. Il est tellement vivace que quand on l'arrache,



Fig. 376. Figuier sycomore.

pour peu qu il reste des racines, on voit repousser de nouvelles tiges de ces racines oubliées.

Le suc laiteux de cet arbre est âcre et caustique.

Les principales variétés de Figuier sont, après le *Ficus carica* le *Figuier des Pagodes*, ou *Figuier de Banyan*, que nous avons déjà représenté (fig. 12, page 17) en parlant des racines adventives, et le *Figuier sycomore*, connu en Orient sous le nom simple de *Sycomore;* nous le représentons dans la figure 376.

On a fait une famille particulière (*Morées*) du genre Mûrier, mais il est plus simple de le ranger, près du Figuier, dans la famille des *Artocarpées*.

Le *Mûrier* (*Morus papyrifera*) est un arbre dont l'importance est grande en agriculture, non comme arbre fruitier, mais parce que ses feuilles servent de nourriture au ver à soie. Les espèces de ce genre sont assez nombreuses, mais la seule qui intéresse l'agriculteur est le *Mûrier blanc*.

Originaire de la Chine, le *Mûrier blanc* fut d'abord transporté dans l'Inde, et de là dans la Perse, d'où il passa en Europe, vers 1540. On commença à cultiver cet arbre en Sicile et en Italie. Les compagnons de Charles VIII dans les guerres d'Italie rapportèrent en France, à Montélimar, les premiers pieds de Mûrier, et tout le monde sait que ce fut Henri IV qui établit les premières pépinières de Mûriers aux Tuileries, à Paris. Olivier de Serres contribua beaucoup à répandre dans le midi de la France la culture du Mûrier, qui n'avait, on le comprend, d'autre but que l'élevage du ver à soie. Aujourd'hui, le *Mûrier blanc* a pris possession des Cévennes, où il est l'objet d'une culture à peu près exclusive.

Le *Mûrier blanc* est un arbre de 4 à 5 mètres de haut. Le tronc se divise en branches épaisses et nombreuses, qui forment une tête arrondie. Les feuilles sont pétiolées, ovales, un peu échancrées et assez aiguës à leurs extrémités, dentelées sur leurs bords, et, comme nous l'avons fait remarquer dans une autre partie de ce volume, tantôt entières et tantôt découpées, bien que sur le même arbre. Leur couleur est d'un vert luisant, non velues au-dessus, mais tomenteuses au-dessous. Les fleurs sont mâles ou femelles, disposées en chatons ovoïdes. Les mâles ont quatre étamines, les femelles un ovaire cordiforme libre, surmonté de deux styles allongés. Le calice est à folioles ovales et concaves. Le fruit, qui rappelle beaucoup la fleur, est une baie charnue, succulente; on l'appelle *Mûre*.

La mûre, était fort appréciée sur les tables des anciens. Virgile, dans une de ses *Eglogues*, dépeint la nymphe Æglé, la plus belle des Naïades, barbouillant de suc de la mûre le front et les tempes de Silène, ivre encore du vin qu'il avait bu la veille.

.... Timidisque supervenit Ægle
Ægle Naïadum pulcherima; jamque videnti
Sanguineis frontem moris et tempora pingit [1].

1. Egl. VI, vers 20.

Il faut toutefois reconnaître que le *Mûrier nain* produit seul ce fruit comestible que les anciens prisaient si fort.

Les variétés du *Mûrier blanc* sont nombreuses. Celles que l'on cultive le plus sont la *Colombasse* et la *Colombassette*.

C'est surtout la feuille qui compose le produit de la récolte. Un Mûrier ordinaire peut fournir 3,000 kilogrammes de feuilles.

Indépendamment de la feuille, le Mûrier donne un bois excellent pour la menuiserie, car il se travaille fort bien et change, à la longue, sa couleur jaune contre la teinte rembrunie du noyer.

Les Chinois préparent leur papier avec le Mûrier blanc. En faisant macérer les jeunes pousses, ils en retirent une filasse qui, traitée par la chaux et réduite en pâte, fournit un excellent papier.

Olivier de Serres, en faisant rouir l'écorce du Mûrier, en retira une filasse, qui servit à fabriquer d'excellents fils, avec lesquels des toiles furent tissées. De nos jours, cette découverte d'Olivier de Serres a été rajeunie par des industriels qui ne connaissaient pas les travaux de cet ancien et célèbre agronome. Quoi qu'il en soit, le bois du Mûrier peut fournir du papier et son écorce un fil propre au tissage.

On voit, en résumé, que le Mûrier, indépendamment de son utilité pour la nourriture du ver à soie, nous rend des services d'un ordre très varié.

On appelle *Mûrier du Japon*, et mieux *Broussonnetia papyrifera*, un bel arbre de nos jardins, originaire de l'Inde ou du Japon, qui s'est bien acclimaté en Europe. Il fut popularisé en France, au siècle dernier, par le naturaliste de Montpellier, Broussonnet : de là son nom. On en fait du papier au Japon et en Chine. Les fruits sont une baie charnue, divisée en loges et d'un goût très sucré.

A la même famille des Artocarpées appartient le genre *Antiar*, bien connu des naturalistes et du vulgaire par l'arbre qui porte le nom d'*Upas*, ou d'*Upas antiar*, et dont les propriétés toxiques sont un juste sujet d'étonnement pour le savant et pour le vulgaire.

L'*Upas antiar* (fig. 377) est un arbre très élevé et dont la circonférence peut atteindre jusqu'à six mètres. Il croît dans les parties orientales de l'île de Java. Son écorce est lisse,

blanchâtre, épaisse ; son bois est blanc ; ses feuilles sont caduques, alternes, ovales, d'un vert pâle et couvertes de poils durs.

L'*Upas antiar* est connu sous le nom d'*Arbre à poison*, parce que le suc laiteux et sirupeux qui découle en abondance de son écorce, quand on y pratique une incision, est vénéneux. Les naturels de l'île de Java s'en servent pour empoisonner leurs flèches de bambou. On appelle cet arbre *Pokon-Upas* à Java, et *Ipo* aux îles Philippines.

Le suc desséché de l'*Upas antiar* est vénéneux, et soit qu'on l'administre par la voie digestive, soit qu'on le fasse pénétrer dans le sang, par une piqûre à la peau, il produit dans l'économie un trouble profond, en agissant particulièrement sur le cerveau et provoquant des convulsions tétaniques ; mais il faut reléguer dans l'empire des fables les récits suivant lesquels il existerait dans l'île de Java des vallées empoisonnées, c'est-à-dire où l'abondance des *Upas antiar* produirait des exhalaisons vénéneuses qui détruiraient dans toute la contrée la vie végétale et animale. Les poisons que recèle la sève de cet arbre ne sont pas volatils, et ne sauraient, dès lors, vicier l'air atmosphérique.

Il y a à l'île de Java un autre végétal encore plus vénéneux que l'*Upas antiar*. C'est une liane très vigoureuse et qui s'enroule autour de la plupart des arbres : le *Strychnos tiente* ou *Vomiquier de Java*.

CANNABINÉES.

Le *Chanvre* (*Cannabis sativa*) paraît originaire de la Perse, mais il est depuis longtemps acclimaté dans l'Europe entière. Tout le monde sait que l'un des éléments de son écorce, la *fibre libérienne*, rend cette plante éminemment précieuse pour l'industrie humaine.

Le *Chanvre* est une plante *dioïque*, herbacée, annuelle, à feuilles inférieures opposées. Les feuilles supérieures, souvent alternes, sont profondément découpées en 5 à 7 segments lancéolés, acuminés ou linéaires, fortement dentés, rudes, d'un vert pâle en dessous ; deux stipules latérales les accompagnent. Les fleurs mâles (fig. 378), disposées en grappe, se composent



Fig. 377. Upas antiar (*Arbre à poison*).

d'un calice à 5 divisions et de 5 étamines opposées à ces divisions, à anthères biloculaires s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Les fleurs femelles (fig. 379), disposées en glomérules axillaires, feuillus, présentent un calice formé par deux divisions et un pistil composé d'un ovaire supère, surmonté d'un style court et de stigmates filiformes, très longs. L'ovaire, uniloculaire, renferme un seul ovule. Le fruit est un akène. La graine, sans albumen, renferme un embryon plié sur lui-même.



Fig. 378. Chanvre mâle.

C'est avec une autre espèce de *Chanvre*, le *Cannabis indica*, que les Indiens font un extrait enivrant, connu sous le nom de *haschich*. Les Orientaux font un abus déplorable de cet excitant.



Fig. 379. Chanvre femelle.

Le *Houblon* (*Hu-*

mulus lupulus), plante vivace, à tiges volubiles, à feuilles opposées, lobées en forme de palme, appartient à la même famille que le *Chanvre*. On le trouve en Europe, dans les haies, sur le bord des rivières.

Le *Houblon* est cultivé en France, en Belgique, en Angleterre et en Allemagne. Les fleurs femelles sont disposées en épis, compactes, ovoïdes, figurant des cônes à la maturité, par le développement des sépales et des bractées. Les fruits, ou akènes, sont recouverts d'une poussière granuleuse, d'un jaune verdâtre ou d'un jaune d'or, très odorante, qui contient le principe actif que les chimistes ont nommé *lupulin*.

Les cônes de Houblon servent à la fabrication de la bière. Ils sont toniques et un peu narcotiques.

SALICINÉES.

Les *Saules* et les *Peupliers* constituent cette petite famille.

Les *Saules* présentent un grand nombre d'espèces, dont la taille varie depuis celle d'une plante herbacée jusqu'à celle d'un grand arbre. La plupart croissent au bord des eaux et forment des *oseraies*, que l'on exploite à de courtes périodes, ou que l'on cultive en *têtards*. Les *Saules* abondent dans les régions tempérées ; ils décroissent sensiblement en nombre vers le midi de l'Europe et dans l'Algérie. Ils servent à consolider les bords des cours d'eau et des rivières, ainsi que les travaux d'endiguement. Le *Saule* fournit au vannier les matières que cet artisan met en œuvre.

Par les grandes dimensions qu'il peut acquérir, le *Saule blanc* (fig. 380) est l'espèce la plus importante du genre. Il forme des oseraies et des *têtards* très productifs.

Le *Saule pleureur* (*Salix babylonica*), que nous avons déjà figuré page 75, est particulièrement recherché, pour la longueur, la flexibilité et les courbes de ses rameaux, qui lui donnent une physionomie d'une grâce mélancolique. Sa patrie est inconnue. Nous ne possédons que l'individu femelle.

Le *Saule réticulé* est un petit arbrisseau étalé, couché, de 1 à 2 décimètres seulement, qui croît dans les Alpes et les Pyrénées.

Le *Saule herbacé* est un très petit sous-arbrisseau, à tige souterraine, rampante, émettant des rameaux presque complète-

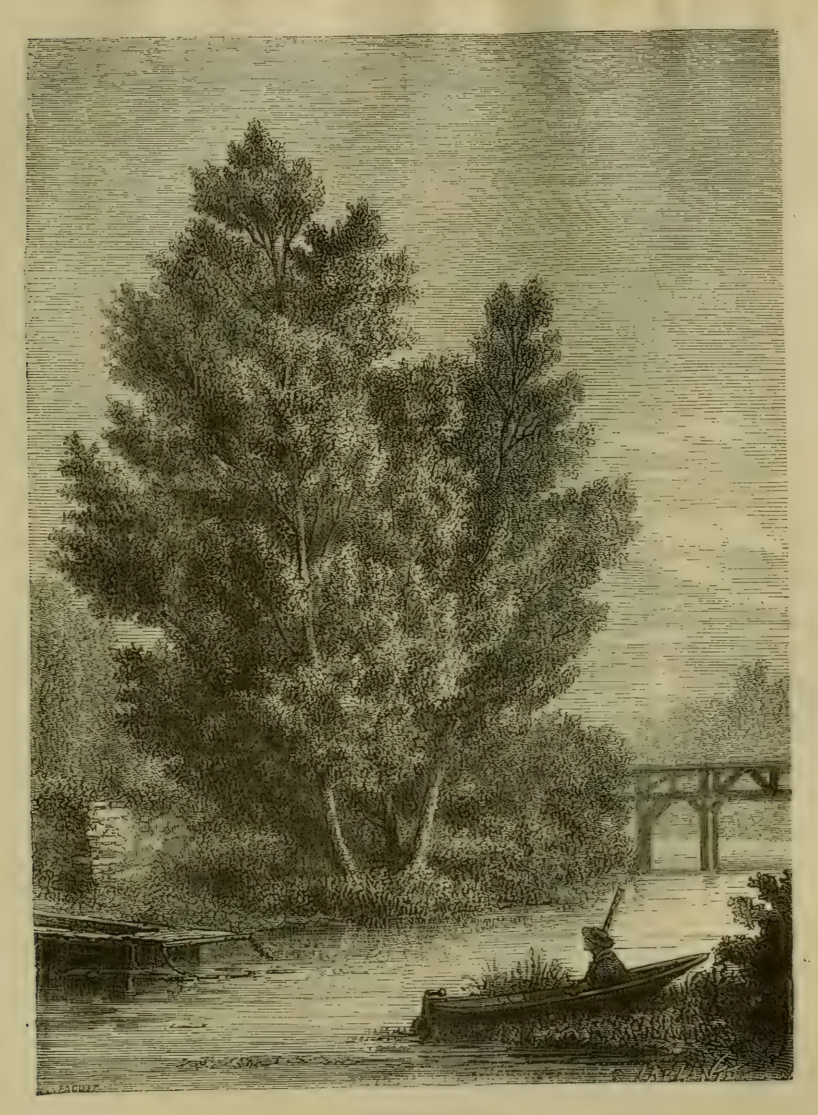


Fig. 380. Saule blanc.

ment herbacés. Il habite les Hautes-Alpes, les Pyrénées, le mont Dore en Auvergne.

Les Saules sont *dioïques*. Leurs fleurs sont en chaton et so-

litaires, à l'aisselle de chaque écaille du chaton. Elles sont dépourvues d'enveloppes. Les figures 381 et 382 représentent les



Fig. 381.
Chaton mâle du Saule blanc.



Fig. 382.
Chaton femelle du Saule blanc.

chatons mâles et femelles du Saule; les figures 383 et 384 montrent les fleurs isolées.



Fig. 383.
Fleurs mâles du Saule blanc.

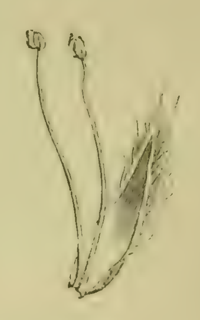


Fig. 384.
Fleurs femelles du Saule blanc.

Les *Peupliers* sont très voisins des *Saules*, et ne s'en distinguent, quant à la fleur, que par un plus grand nombre d'étamines, qui sont insérées à la face interne d'une sorte de godet.

Nous citerons parmi ces grands végétaux : le *Peuplier noir* (*Populus nigra*), vulgairement nommé *Peuplier suisse.* — Le *Peuplier blanc* (*Populus alba*) (*Ypréau, Blanc de Hollande*), bel arbre à cime ample et fournie, à feuille remarquable par son extrême blancheur en dessous, surtout sur les rejetons et sur les pousses les plus élevées. La figure 385 représente cette espèce. — Le *Peuplier pyramidal*, originaire du Caucase et de la Perse, qui fut apporté d'Italie en France en 1749, si remarquable par des branches dressées qui naissent presque de la base du tronc et forment ensemble une cime longue, étroite, pyramidale ; on ne connaît que l'individu mâle. — Le *Tremble* (*Populus tremula*), la seule espèce véritablement forestière du genre, de moyenne taille, à feuilles très mobiles, à cause de la longueur, de la gracilité et de l'aplatissement du pétiole.



Fig. 385. Peuplier blanc.

CAMPANULACÉES.

La *Campanule carillon* (fig. 386), qui, par ses grandes corolles épanouies plusieurs à la fois, figure l'ensemble de cloches que l'on nomme *carillon*, est une plante du midi de l'Europe. Sa tige est droite, rameuse supérieurement, à feuilles sessiles, ovales, lancéolées, irrégulièrement crénelées, dentées, à fleurs inclinées, disposées en grappe lâche. Ses fleurs sont régulières et hermaphrodites. Le calice se compose de 5 sépales. La corolle, *campanulée*, est divisée dans sa partie supérieure en 5 lobes, alterne avec les sépales.



Fig. 386. Campanule carillon.

Les étamines sont au nombre de 6, libres et non insérées sur le tube de la corolle; leurs anthères sont biloculaires, et les filets sont aplatis et élargis inférieurement, pour embrasser l'ovaire. Le pistil se compose d'un ovaire infère, surmonté d'un style, divisé en 5 branches stigmatiques. L'ovaire est à 5 loges. Le fruit est une capsule, qui s'ouvre par la base, en 5 petites loges.

Les Campanulacées sont particulièrement cultivées comme plantes d'agrément. Nous citerons comme exemples la *Cam-*

panule à feuille de Pêcher, espèce indigène, doublant par la cu-ture, et que l'on cultive souvent dans nos plates-bandes; — la *Campanule pyramidale*, dont la grappe s'élève à plus d'un mètre; — le *Miroir de Vénus* (*Specularia*), dont les petites corolles en forme de roue, violettes ou blanches, brillent au milieu de nos Blés; — les *Jasiones*, dont les petites fleurs bleues sont groupées en tête; — le *Walhembergia à feuilles de Lierre*, charmante petite plante à fleurs bleues solitaires, longuement pédonculée, à tige filiforme et couchée.

RUBIACÉES.

Cette famille est l'une des plus importantes du règne végétal, par le nombre de ses espèces et les services qu'elles rendent à l'homme. Avant de signaler les plus remarquables de ces espèces, nous donnerons, comme type de cette famille, une idée de la structure florale d'une plante commune dans nos champs, le *Sherardia arvensis* (fig. 387).

C'est une petite plante annuelle, à fleurs d'un rose lilas, presque sessiles, disposées en glomérules. Ses fleurs sont hermaphrodites et règulières. Le calice présente 6 dents. La corolle est monopétale, creusée en entonnoir, et divisée en 4 lobes. Il y a 4 étamines, alternant avec ces lobes, insérées sur le tube corollin, à anthères biloculaires, s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Le pistil se compose d'un ovaire infère, surmonté d'un style divisé en 2 branches stigmatiques. Dans chacune des loges se trouve un ovule anatrope ascendant. Le fruit se divise en déux akènes, couronnés chacun par trois dents du calice. Sous les téguments de la graine, se trouve un embryon un peu courbé, dans un albumen corné. Les feuilles sont simples, opposées, accompagnées de deux stipules latérales, qui ressemblent assez à des feuilles pour laisser croire qu'il y a 6 feuilles verticillées sans stipules.

A côté des *Sherardia* se placent quelques genres, comme les *Aspérules* (*Asperula*), les *Graterons* (*Galium*), les *Garances* (*Rubia*). Une espèce de *Rubia* (*Rubia tinctorum*), c'est-à-dire la *Garance*, est cultivée dans le midi de la France, pour ses racines, qui contiennent un principe colorant d'un beau rouge, dont on fait un usage considérable pour teindre les tissus. Il

faut ajouter pourtant que la découverte des nouvelles matières colorantes rouges extraites de l'aniline, a fait à peu près complètement disparaître, depuis dix ans, la culture de la Garance



Fig. 387. Sherardia arvensis.

dans le département de Vaucluse, où elle occupait autrefois une si grande place.

Les *Caféiers* (*Coffæa*) forment une autre section de la famille des Rubiacées. Ce sont des arbrisseaux toujours verts, dont les feuilles lancéolées, ondulées et glabres, ressemblent

à celles du *Laurier*. Ces feuilles sont opposées et accompagnées chacune de deux stipules latérales. Les fleurs sont blanches, odoriférantes, agglomérées à l'aisselle des feuilles. Le calice



Fig. 388. Caféier.

est à 5 dents. La corolle est en entonnoir et à 5 lobes. Il y a 5 étamines et un ovaire biloculaire infère, comme dans le *Sheardia*. Le fruit est une baie rouge, du volume d'une cerise, formée d'une pulpe douceâtre, peu épaisse, qui enveloppe deux noyaux accolés, dont la paroi est parcheminée. Chacun de ces

fruits renferme une graine, convexe extérieurement, plane et creusée d'un sillon du côté interne. L'embryon est court, droit et plan à la base d'un albumen corné, qui constitue la presque totalité de la graine.

Le *Caféier*, originaire de l'Abyssinie, fut transporté, au quinzième siècle, dans l'Arabie, qui devint pour cet arbrisseau comme une seconde patrie.

Quand on soumet à une température graduée et un peu élevée, en l'exposant à l'action directe du feu, la graine du Caféier, il se développe dans cette graine un arome particulier et une substance nouvelle que l'on nomme *caféine*. La *caféinl* est un excitant qui a pour propriété de stimuler le cerveau, d'exalter ses fonctions, de soutenir les forces des hommes occupés aux travaux de l'esprit.

C'est dans la province d'Yemen, en Arabie, que l'on cultive le mieux le Caféier.

La plante doit être placée à mi-côte, pour donner les meilleurs produits, le sommet des montagnes étant trop froid et leur base trop chaude.

Cet arbuste a besoin, pour ses racines, d'un sol humide. Il faut donc amener l'eau au pied des Caféiers.

C'est en semant les graines que l'on fait naître le Caféier. Un an après le semis, on plante les jeunes pousses dans des trous disposés en quinconces. L'arbuste est en plein rapport dans la troisième ou quatrième année après le semis, et il donne des fruits pendant trente à quarante ans. Comme la floraison et la fructification se succèdent rapidement, la récolte des graines du Caféier se fait presque sans interruption, dans la province d'Yemen.

L'Arabie est encore aujourd'hui le pays qui fournit le meilleur café. Cependant cet arbuste est cultivé dans presque tous les pays chauds, c'est-à-dire dans ceux dont la température est comprise entre + 10° et + 25° à + 30°. L'Inde méridionale, l'île de Java, le Brésil et les Antilles sont les pays dans lesquels la culture du Caféier a le plus d'importance aujourd'hui, eu égard aux quantités récoltées, sinon à la qualité des produits.

Les Hollandais apportèrent le Caféier à Batavia, en 1680. Cette culture s'étendit de là à Java, à Ceylan, à l'Archipel indien, etc.

L'île de Saint-Domingue produit beaucoup de café. Dans l'île de Cuba cette culture a été délaissée, de nos jours, pour celle de



Fig. 389. Récolte des graines du Caféier, au Brésil.

la Canne à sucre. En revanche, au Brésil la même culture se fait sur une très grande échelle. Les procédés de culture du Caféier dans ces différents pays sont les mêmes que ceux que l'on suit en Arabie.

Deux procédés différents sont suivis, dans nos colonies, pour extraire et envoyer en Europe la partie utile des graines du Caféier. Dans le premier procédé, on écrase les fruits entre deux cylindres, et on les laisse macérer pendant vingt-quatre heures dans l'eau, pour ramollir la pulpe; on les débarrasse ensuite de cette pulpe en les frottant les uns contre les autres. Dans le second procédé on étend et on laisse sécher les fruits du Caféier, on les broie, on les vanne, et on obtient ainsi les *grains de café*. Dans ce dernier cas, ils sont légèrement jaunes, tandis que ceux obtenus par la macération dans l'eau ont une coloration verte.

C'est le café provenant de Moka, en Arabie, qui est le plus estimé des gourmets. Dans ce pays, on laisse mûrir complètement les fruits, jusqu'à ce qu'ils tombent et se dessèchent spontanément. C'est le procédé qui laisse développer le plus de principe actif, et qui fait perdre le moins l'arome du café.

Les grains du café *Moka* sont inégaux et d'un gris jaunâtre; ils sont rares dans le commerce, surtout dans le commerce de détail. Le café de l'île *Bourbon* est en petits grains, d'un gris jaunâtre, assez réguliers dans leur volume. Les grains de café de la *Martinique* sont plus gros, plus déprimés que les précédents, et de couleur verdâtre; leur arome est moins doux et moins abondant.

Pour faire un excellent mélange de ces trois sortes de cafés, il faut prendre, pour 1 kilogramme de café, 250 grammes de café *Moka*, 250 grammes de *Bourbon* et 500 de *Martinique*. On obtient encore un bon mélange avec moitié café *Bourbon* et moitié café *Martinique*.

On distingue dans le commerce, outre les cafés *Moka*, *Bourbon* et *Martinique*, les cafés de *Java*, de *Ceylan*, de *Saint-Domingue*, du *Brésil*, de *Zanzibar*, de *Cayenne*, de la *Guadeloupe*, de *Sumatra*.

Le café de *Zanzibar* rappelle jusqu'à un certain point le *Moka*, par la forme, la couleur, l'aspect de sa graine et l'arome de son infusion.

Toutes les variétés que nous venons de citer se distinguent

par l'apparence des graines, par l'arome et la finesse de leur infusion, et par des propriétés plus ou moins actives, qui tiennent aux différentes proportions du principe spécial appelée *caféine* auquel les graines du Caféier doivent leurs propriétés particulières et leur action sur nos organes.

La manière dont on procède à la décortication de la graine détermine encore, dans toutes ces variétés de café, des différences dans la valeur commerciale.

Il arrive souvent que le café subit l'action de l'eau de la mer pendant la traversée. C'est alors un café *avarié*, qui renferme une certaine quantité de sel marin, et est recouvert d'une masse verdâtre. Ces cafés se vendent à vil prix.

Dans son livre sur *les Consommations de Paris*, Husson explique ainsi les provenances du café que l'on consomme à Paris :

« Presque tout le café qui se consommait autrefois à Paris était tiré de nos colonies; les cafés Martinique et Bourbon ont été longtemps les seuls qui, avec quelques parties de cafés étrangers des mêmes régions et de petites quantités de café Moka, servissent à composer la boisson aromatique devenue chère aux Parisiens. Mais, la consommation venant à s'accroître, on eut recours aux cafés de l'Inde. Aujourd'hui les cafés de Java, Macassar, Padang, Samarang et Ceylan ont fait invasion dans la consommation française. D'un prix moins élevé que nos cafés des colonies, ils les ont remplacés dans une certaine mesure avec avantage. Ces cafés ne fournissent pas moins des sept dixièmes de ce qui est nécessaire à la consommation de Paris. Les cafés de Saint-Domingue et du Brésil composent deux autres dixièmes; la Martinique, Bourbon et la Guadeloupe nous expédient le surplus. Quant au véritable Moka, il n'en vient à Paris qu'une quantité à peine appréciable. »

A côté des *Caféiers* se placent les *Cephælis*, petits arbrisseaux habitant les forêts vierges du Brésil, dont les racines, appartenant d'ailleurs à plusieurs espèces, sont connues sous le nom de *racines d'Ipécacuanha* ou de *Cephælis Ipecacuanha*, et très employées comme vomitives. C'est dans l'écorce de ces racines, dont la saveur est âcre et l'odeur nauséeuse, que résident les propriétés émétiques de la plante.

C'est encore à la grande famille des Rubiacées qu'appartiennent les *Quinquinas*, arbres ou arbrisseaux toujours verts, qui habitent les Andes tropicales, entre le 10e degré de latitude nord et le 19e de latitude sud, à une hauteur de 700 à 800 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Les *Quinquinas* ont les fleurs (fig. 390) régulières et herma-

phrodites. Le calice est monosépale et à 5 dents. La corolle, monopétale en forme de coupe, est divisée en 5 lobes. Cinq étamines, alternes avec ces lobes, sont insérées sur le tube corollin et offrent des anthères à 2 loges qui s'ouvrent en dedans. Le



Fig. 390. Fleur de Quinquina.

pistil se compose d'un ovaire infère surmonté d'un style, divisé en deux branches stigmatiques. L'ovaire offre deux loges ; dans chaque loge est un gros placenta, chargé d'ovules anatropes. Le fruit est une capsule, qui s'ouvre de haut en bas en deux valves; les graines sont ailées.

Tout le monde sait que c'est dans l'écorce que résident

les propriétés merveilleuses dont jouit le *Quinquina* pour la guérison des fièvres intermittentes. L'écorce du *Cinchona calisaya* paraît être, parmi celles de toutes les autres variétés de *Cinchona*, la plus riche en quinine.

Les *Quinquinas* forment, au Pérou et au Brésil, des forêts immenses, qui, depuis deux siècles, sont exploitées pour leur précieuse écorce.

Weddell, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle de Paris, mort en 1878, visita, en 1847, les contrées du Pérou où croissent les *Quinquinas*. Il résuma dans un travail, qui devint justement célèbre, ses observations sur la récolte, sur l'origine botanique des diverses écorces, etc. Nous emprunterons à l'ouvrage de Weddell la description des diverses opérations dont se compose la récolte de la précieuse écorce péruvienne.

« Dans les derniers jours de juin 1847, dit Weddell, je me mettais en marche pour la province de Casabaya. Elle est divisée par la Cordillère en deux régions distinctes : l'une de plateaux, l'autre comprenant une longue série de vallées parallèles... Ce sont elles qui fournissent la majeure partie des quinquinas exportés aujourd'hui de la république péruvienne.... Il serait difficile de donner une idée de tous les trésors de végétation ensevelis dans ses solitudes. La soif de l'or les avait peuplées autrefois, mais la forêt y a repris partout son empire, et la hache du *cascarillero* en trouble seule aujourd'hui le silence.

« On donne le nom de *cascarilleros* aux hommes qui coupent le Quinquina dans les bois : ce sont des hommes élevés à ce dur métier depuis leur enfance, et accoutumés par instinct, pour ainsi dire, à se guider au milieu des forêts. Sans autre compas que cette intelligence particulière à l'homme de la nature, ils se dirigent aussi sûrement dans ces inextricables labyrinthes, que si l'horizon était ouvert devant eux. Mais combien de fois est-il arrivé à des gens moins expérimentés dans cet art, de se perdre et de n'être plus revus!

« Les coupeurs ne cherchent pas le Quinquina pour leur propre compte ; le plus souvent ils sont enrôlés au service de quelque commerçant ou d'une petite compagnie, et un homme de confiance est envoyé avec eux à la forêt avec le titre de *majordome*.... Le premier soin de celui qui entreprend une spéculation de cette nature dans une région encore inexplorée, est de la faire reconnaître par des cascarilleros exercés : le devoir de ceux-ci est de pénétrer les forêts dans diverses directions, et de reconnaître jusqu'à quel point il peut être profitable de les exploiter... Cette connaissance première est la partie la plus délicate de l'opération, et elle exige dans les hommes qui y sont employés une loyauté et une patience à toute épreuve ; c'est sur leur rapport que se calculent les chances de réussite. Si elles sont favorables, on se met en devoir d'ouvrir un sentier jusqu'au point qui doit servir de centre d'opération ; dès ce moment, toute la partie de la forêt que commande le nouveau chemin devient provisoirement la propriété de son auteur, et aucun autre cascarillero ne peut y travailler.

« A peine le majordome est-il arrivé avec ses coupeurs dans le voisinage du point à exploiter, qu'il choisit un site favorable pour y établir son camp, autant que possible dans la promixité d'une source ou d'une rivière. Il y fait construire un hangar ou une maison légère pour abriter les provisions et les produits de la coupe ; et s'il prévoit qu'il doive rester longtemps dans le même lieu, il n'hésite pas à faire des semis de maïs et de quelques légumes. L'expérience, en effet, a démontré qu'un des plus grands succès de ce genre de travaux est l'abondance des vivres. Les cascarilleros, pendant ce temps, se sont répandus dans la forêt, un à un, ou par petites bandes, chacun portant, enveloppées dans son *poncho* (espèce de manteau), et suspendus au dos, des provisions pour plusieurs jours, et les couvertures qui constituent sa couche. C'est ici que ces pauvres gens ont besoin de mettre en pratique tout ce qu'ils ont de courage et de patience pour que leur travail soit fructueux. Obligé d'avoir constamment à la main sa hache ou son couteau pour se débarrasser des innombrables obstacles qui arrêtent son progrès, le cascarillero est exposé, par la nature du terrain, à une infinité d'accidents qui trop souvent compromettent son existence même.

« Les Quinquinas constituent rarement des bois à eux seuls; mais ils peuvent former des groupes plus ou moins serrés, épars çà et là au milieu de la forêt; les Péruviens leur donnent le nom de *taches* (*manchas*). D'autres fois, et c'est ce qui a lieu le plus ordinairement, ils vivent complètement isolés. Quoi qu'il en soit, c'est à les découvrir que le cascarillero déploie toute son adresse. Si la position est favorable, c'est sur la cime des arbres qu'il promène les yeux; alors aux plus légers indices peut reconnaître la présence de ce qu'il recherche ; un léger chatoiement, propre aux feuilles de certaines espèces, une coloration particulière de ces mêmes organes, l'aspect produit par une grande masse d'inflorescences, lui feront reconnaître la cime d'un Quinquina à une distance prodigieuse. Dans d'autres circonstances, il doit se borner à l'inspection des troncs dont la couche externe de l'écorce présente des caractères remarquables; souvent aussi les feuilles sèches qu'il rencontre en regardant à terre suffisent pour lui signaler le voisinage de l'objet de ses recherches ; et si c'est le vent qui les a amenées, il saura de quel côté elles sont venues. Un Indien est intéressant à considérer dans un mouvement semblable, allant et venant dans les étroites percées de la forêt, dardant la vue au travers du feuillage, en semblant flairer le terrain sur lequel il marche, comme un animal qui poursuit une proie ; se précipitant enfin tout à coup, lorsqu'il a cru reconnaître la forme qu'il guettait, pour ne s'arrêter qu'au pied du tronc dont il avait deviné, pour ainsi dire, la présence. — Il s'en faut de beaucoup cependant que les recherches du cascarillero soient toujours suivies d'un résultat favorable ; trop souvent il revient au camp les mains vides et ses provisions épuisées ; et que de fois, lorsqu'il a découvert sur le flanc de la montagne l'indice de l'arbre, ne s'en trouve-t-il pas séparé par un torrent ou un abîme ! Des journées alors se passent avant qu'il atteigne un objet que, pendant tout ce temps, il n'a pas perdu de vue.

« Pour dépouiller l'arbre de son écorce, on l'abat à coups de hache, un peu au-dessus de sa racine, en ayant soin, pour ne rien perdre, de dénuder d'abord le point que l'on doit attaquer; et comme la partie la plus épaisse, la plus profitable par conséquent, se trouve tout à fait à sa base

on a l'habitude de creuser un peu la terre à son pourtour, afin que la décortication soit plus complète. Il est rare, même lorsque la section du tronc est terminée, que l'arbre tombe immédiatement, étant soutenu soit par les lianes qui l'enlacent, soit par les arbres voisins; ce sont autant d'obstacles nouveaux que doit vaincre le cascarillero. Je me souviens d'avoir une fois coupé un gros tronc de Quinquina, dans l'espérance de mettre ses fleurs à ma portée, et, après avoir abattu trois arbres voisins, de l'avoir vu rester encore debout, maintenu dans cette position par des lianes qui s'étaient attachées à sa cime, et qui le soutenaient à la manière des haubans. Lorsque enfin l'arbre est à bas, et que les branches qui pourraient gêner ont été retranchées, on fait tomber le *périderme* en le massant, ou mieux en le percutant, soit avec un petit maillet de bois, soit avec le dos même de la hache; et la partie vide de l'écorce mise à nu est souvent encore nettoyée à l'aide de la brosse; puis, après avoir été divisée dans toute son épaisseur par des incisions uniformes qui circonscrivent les lanières ou planchettes que l'on veut arracher, elle est séparée du tronc au moyen d'un couteau, avec la pointe duquel on rase autant que possible la surface du bois, après avoir pénétré par une des incisions déjà pratiquées. L'écorce des branches se sépare comme celle du tronc, à cela près qu'elle ne se masse pas, l'usage voulant qu'on lui conserve sa croûte extérieure ou périderme.

« Les détails de desséchement varient un peu dans les deux cas : en effet, les planchettes plus minces de l'écorce des branches ou des petits troncs, destinées à faire du quinquina roulé ou *canuto*, sont exposées simplement au soleil, et prennent d'elles-mêmes la forme désirée, qui est celle d'un cylindre creux; mais celles qui proviennent des gros troncs, et que l'on destine à constituer le quinquina plat, ou ce que l'on nomme *tabla* ou *plancha*, doivent nécessairement être soumises, pendant la dessiccation, à une certaine pression, sans quoi elles se tordraient ou se soulèveraient plus ou moins comme les précédentes. A cet effet, après une première exposition au soleil, on les dispose les unes sur les autres en carrés croisés, comme sont disposées les planches dans quelques chantiers, afin qu'elles se conservent planes, et sur la pile quadrangulaire ainsi composée on charge quelque corps pesant. Le lendemain, les écorces sont remises pendant quelque temps au soleil, puis de nouveau rétablies en presse, et ainsi de suite; on laisse enfin se terminer le desséchement dans ce dernier état.

« Mais le travail du cascarillero n'est pas, à beaucoup près, fini même lorsque la préparation de son écorce est terminée. Il faut encore qu'il rapporte sa dépouille au camp; il faut enfin qu'avec un lourd fardeau sur les épaules il repasse par ces mêmes sentiers que, libre, il ne parcourait qu'avec difficulté. Cette phase de l'extraction coûte parfois un travail tellement pénible, qu'on ne peut vraiment pas s'en faire une idée. J'ai vu plus d'un district où il faut que le Quinquina soit porté de la sorte pendant quinze à vingt jours avant de sortir des bois qui l'ont produit, et, en voyant à quel prix on l'y payait, j'avais peine à concevoir comment il pouvait se trouver des hommes assez malheureux pour consentir à un travail aussi faiblement rétribué.

« Pour terminer, il me reste un mot à dire sur l'emballage des Quinquinas; c'est le majordome, que nous avons laissé dans son camp, qui



Fig. 391. Récolte de l'écorce des Quinquinas dans une forêt du Pérou.

s'occupe encore de ce soin. A mesure que les coupeurs lui rapportent les écorces, il leur fait subir un triage, et en forme des bottes, qui sont cousues dans de gros canevas de laine conditionnés ainsi ; les ballots sont transportés à dos d'homme, d'âne ou de mule, jusqu'aux dépôts dans les villes, où on les enveloppe de cuir frais, qui prend, en séchant, une grande solidité. Sous cette forme, ils sont nommés *surons*, et c'est ainsi qu'ils nous arrivent en Europe. »

La figure 391 représente, d'après l'ouvrage de Weddell, la récolte de l'écorce de *Quinquina* par les cascarilleros, dans une forêt du Pérou.

A la suite de son voyage en Amérique, Weddell avait signalé le danger que courait, dans un avenir peu éloigné, la production de l'écorce de Quinquina. Le moyen barbare employé par les indigènes de la Bolivie et du Pérou pour se procurer les écorces, devait amener promptement l'épuisement des plus riches localités. Comme on vient de le voir, les *cascarilleros* abattent les arbres, grands et petits, dès qu'ils ont découvert, au milieu de la forêt, un groupe de ces précieuses Cinchonées. Le tronc étant coupé et renversé, ils enlèvent l'écorce, qui a la consistance de la chair de champignon. Mais quand l'arbre est très lourd, ils ne se donnent pas toujours la peine de le retourner, et laissent perdre la moitié de l'écorce qui touche le sol. Ils négligent même de récolter les racines, les fruits et les fleurs, qui ont la même saveur et contiennent les mêmes principes que l'écorce.

Avec de tels procédés d'une part, et d'autre part avec la consommation toujours croissante de l'écorce de Quinquina, les forêts du Pérou auraient été bientôt épuisées. Il était donc temps que l'on songeât à assurer, sous d'autres latitudes, la conservation et la propagation des Cinchonas, et à naturaliser cet arbre précieux en des climats nouveaux. Il fallait faire pour les Quinquinas ce que la France fit, au siècle dernier, en introduisant le Café dans ses colonies d'Amérique, et ce que l'Angleterre a fait pour l'arbre à thé, qui est aujourd'hui cultivé en grand dans les Indes, au pied de l'Himalaya.

Le gouvernement qui entra le premier dans cette voie, fut le gouvernement hollandais. En 1852 le gouvernement hollandais envoya au Pérou le directeur du Jardin botanique de Buitensorg, M. Hasskarl, avec mission de recueillir des plantes et des graines de *Cinchonas* et de les transplanter dans l'île de Java. En 1858, les premiers pieds de Quinquina cultivés à Java fleurirent

et donnèrent des fruits mûrs, dont les graines servirent à faire des semis. A partir de ce moment, le nombre des arbres augmenta considérablement ; si bien qu'en 1863, l'île de Java possédait plus de 11,000 plants en culture.

L'Angleterre entreprit la même tâche dans ses colonies des Indes. En 1859 M. Mackham reçut du gouvernement britannique la même mission qui avait été confiée par la Hollande à M. Hasskarl. Mais cette mission n'était pas facile à remplir. Les autorités locales de l'Amérique du Sud s'opposaient à l'exportation des graines et des jeunes plants de cet arbre, afin de s'assurer la conservation d'un fructueux monopole. Les collecteurs anglais envoyés sur les lieux, se virent donc réduits à user de stratagèmes pour se procurer des graines et les emporter. Ils durent procéder comme les deux moines qui furent envoyés en Chine, au huitième siècle, par l'empereur Justinien, pour y recueillir et transporter en Europe les graines de ver à soie, c'est-à-dire enlever clandestinement et emporter eux-mêmes les graines de l'arbre qu'il s'agissait d'acclimater en Asie.

Les envoyés anglais réussirent dans leur entreprise, et les graines arrivèrent dans l'Inde. Là, elles furent distribuées entre plusieurs jardins botaniques, très éloignés les uns des autres, et situés à des altitudes très diverses : le jardin de Péradénia, sous le 7ᵉ degré de latitude, à Ceylan ; celui d'Otacamund, dans les Nil-Gherries, sous le 11ᵉ degré, et à une altitude de 22,000 mètres, et celui de Darjeeling, dans l'Himalaya, sous le 27ᵉ degré de latitude.

Dans cette dernière localité, on fit cinq essais de culture, à des altitudes comprises entre 600 et 1,800 mètres. A la fin de 1865, ces cinq cultures comptaient à elles seules plus de 37,000 pieds de Quinquinas de cinq espèces différentes. (Il existe environ dix-neuf espèces de Quinquinas.)

On aurait pu craindre que, sur un point ou sur un autre, la culture de cet arbre exotique n'échouât complètement. Mais le succès couronna partout les efforts des expérimentateurs. On sait aujourd'hui que telle espèce réussira mieux dans le nord de l'Inde, telle autre dans le midi ; mais toutes sont très bien venues, se multiplient et fructifient.

On a constaté que ces Quinquinas dépaysés contiennent les alcaloïdes qui constituent toute la valeur des Quinquinas du Pérou. La quinine, la cinchonine, la quinidine et la cinchoni-

dine, existent dans leurs feuilles et dans leurs écorces. Ils ont déjà servi à guérir, dans l'Inde et en d'autres pays, une foule de personnes atteintes de fièvres intermittentes.

Grâce aux soins variés et intelligents qui ont été pris dans l'Inde anglaise par MM. Markham, aidés d'autres botanistes exploitateurs des régions mères des Cinchonas, MM. Pritchet et Cross, la culture des Quinquinas a pris dans l'Inde un développement prodigieux. A la fin de 1866 on comptait dans la seule localité des Nil-gherries, sur la côte du Malabar, 1,500,000 plants de Cinchonas, et l'on pouvait évaluer à 25,000,000 le nombre total de pieds dans les plantations de l'Inde anglaise.

L'inventaire des Quinquinas a été fait en 1873, dans la présidence de Madras. Il en est résulté que dans cette seule localité il existe 2,649,227 pieds de *Cinchonas* d'espèces diverses.

Le docteur Nichalson, médecin de l'armée anglaise dans l'Inde, qui transmet ce résultat statistique, ajoute que, si les plantations du nord de l'Inde donnent autant que celles du midi, on peut évaluer à 100,000 kilogrammes les écorces fournies actuellement par ces jeunes plantations.

En 1871, l'île de Java possédait 1,261,804 pieds de Quinquinas.

A partir de ce moment, les écorces fébrifuges de ces deux provenances asiatiques commencèrent à arriver sur les marchés européens, et entrèrent en concurrence avec les écorces du Pérou.

Ces beaux résultats ont encouragé les habitants des régions que baigne l'Océan des Indes à tenter les mêmes essais. L'île de la Réunion (île Bourbon), qui offre des altitudes extrêmement variées, a paru propre à un essai de ce genre. En 1866, M. Morin, fils de M. le général Morin, membre de l'Institut, a entrepris, de concert avec M. le docteur Winson, cet important essai, que le succès semble vouloir couronner. Aujourd'hui, la naturalisation des Quinquinas à l'île de la Réunion paraît assurée, et l'on peut espérer que, dans un avenir assez prochain, la culture de cet arbre magnifique et utile deviendra une source de richesse pour notre colonie française du sud de l'Afrique.

C'est à une altitude de 1,200 mètres et à l'intérieur des forêts que les *Cinchonas* ont le mieux réussi à l'île de la Réunion. Ces arbres sont aujourd'hui de 4 à 5 mètres d'élévation, et leur

force végétative dépasse celles de toutes les plantes indigènes qui les avoisinent.

D'après une communication faite à l'Académie des sciences, par M. le général Morin, le 11 août 1879, il y aurait aujourd'hui, à l'île de la Réunion, grâce à la persévérance du docteur Winson et des Pères du Saint-Esprit, 5,000 pieds de Cinchonas de 1 mètre à 6 mètres de hauteur et 2,500 boutures bonnes à transplanter.

Ce succès, dû uniquement à l'initiative privée, prouve combien la nature du climat de l'île de la Réunion, celle du sol et sa configuration montagneuse, sont favorables à l'acclimatation des *Cinchonas*, et quels heureux résultats on peut espérer de cette tentative pour peu qu'elle soit aidée par le gouvernement colonial.

La culture des Quinquinas a encore été essayée avec succès à l'île Maurice, l'ancienne île de France, l'île sœur de l'île de la Réunion, et les plantations y réussissent assez bien.

La même culture se fait avec succès au Brésil, à l'île de la Trinité (Antilles) et à l'île de la Jamaïque. Le climat de ce dernier pays paraît merveilleusement convenir aux Cinchonas, qui fleurissent abondamment et donnent une grande quantité de semis, surtout dans la région des montagnes Bleues.

Les espèces de Quinquinas principalement cultivées à la Jamaïque, sont les *Cinchona officinalis*, *calissaya* et *succirubra*.

Le *Cinchona officinalis* atteint une hauteur de 10^{m},50, sur une circonférence de 65 centimètres au-dessus du sol, l'écorce ayant une épaisseur de 2 centimètres.

Le *Cinchona calissaya*, dont on possède plusieurs variétés, acquiert 8 mètres de hauteur sur 70 centimètres, de circonférence au-dessus du sol, et a une écorce un peu plus épaisse.

Le *Cinchona succirubra*, qui paraît être l'espèce la mieux appropriée à la Jamaïque et dont on possède, à diverses altitudes et expositions, environ 50,000 pieds, a jusqu'à 10^{m},50 de hauteur sur 0^{m},70 de circonférence, à 60 centimètres du sol; son écorce a un peu plus de 2 centimètres d'épaisseur. Un pied de 8 mètres sur 60 centimètres de circonférence près du sol, qui tomba accidentellement au printemps de 1876, donna 2 kilogrammes d'écorce sèche.

Nous ajouterons que des essais ont été faits par M. Hardy, pour introduire la culture des Quinquinas dans notre colonie d'Afrique, mais que le *siroco*, d'une part, et, d'autre part, les froids des régions montagneuses qui auraient pu permettre de les abriter contre ce vent brûlant, ont empêché le succès de cette tentative.

Après avoir mentionné les genres de Rubiacées particulièrement remarquables au point de vue de leur utilité, nous croyons devoir citer encore quelques belles espèces qui ornent nos serres. Telles sont l'*Ixora coccinea*, bel arbrisseau de l'île de Ceylan, à feuilles persistantes, un peu charnues, à fleurs d'un rouge vif, disposées en un corymbe et qui conservent longtemps leur éclat ; — l'*Ixora odorata*, de Madagascar, dont les grandes corolles rouges et blanches exhalent une odeur suave ; — le *Rondeletia speciosa* de la Havane, à fleurs tubulées, d'un rouge écarlate en dehors, à gorge jaune orangé ; — les *Rogiera* du Guatémala ; — les *Bouvardia*, du Mexique ; — le *Luculia gratissima* du Népaul, dont les corolles roses exhalent un parfum délicieux ; — le *Gardenia florida*, nommé vulgairement *Jasmin du Cap*, etc., etc.

COMPOSÉES.

Cette famille est la plus importante de toutes, par le nombre immense de plantes qu'elle embrasse. Elle renferme plus de neuf mille espèces et constitue à elle seule environ la dixième partie du règne végétal. On trouve ces espèces dispersées dans tous les lieux de la terre, mais principalement dans les régions tempérées et chaudes, particulièrement dans celles de l'Amérique. Les herbes croissent dans les régions tempérées et chaudes, les arbres dans les îles intertropicales et antarctiques.

Les fleurs ont, dans cette famille, une disposition tout à fait caractéristique. Elles sont rapprochées en capitules, de manière à figurer une fleur en apparence unique ; mais elles sont, en réalité, formées de la réunion de plusieurs fleurs : de là le nom de *Composées* donné à cette famille. Cette disposition est facile

à reconnaître et à comprendre sur ce *capitule*, vulgairement appelé *fleur* de *Marguerite,* que nous représentons dans la figure 392, où l'on voit le capitule dans son ensemble (*a*), une coupe de ce capitule (*b*), enfin les fleurs isolées du centre et de la circonférence de ce même capitule (*c* et *d*).

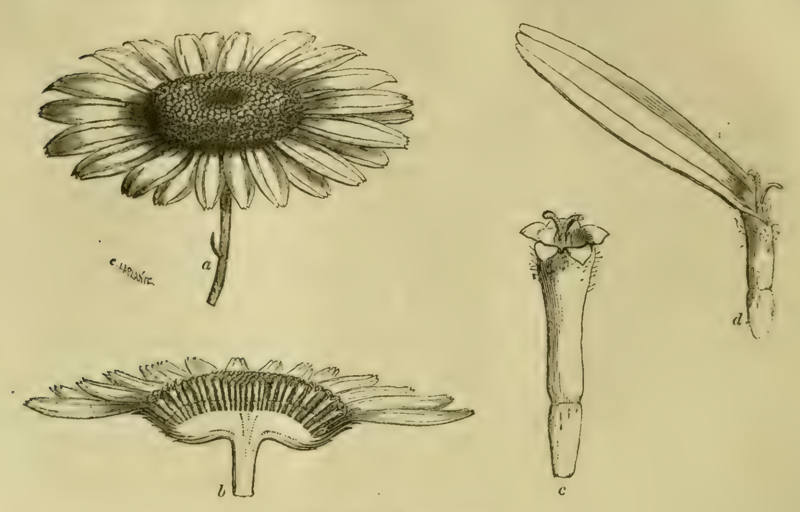


Fig. 392. Marguerite.

Les fleurs d'un même capitule peuvent être toutes de même sorte : hermaphrodites, staminées, pistillées. Elles peuvent être aussi de deux sortes : les extérieures neutres ou femelles, les intérieures hermaphrodites ou mâles.

Le calice de ces fleurs a des formes très variables. Il est quelquefois si réduit qu'il semble nul. Ailleurs il forme un godet, ou une couronne. On le voit se développer en arêtes, en dents, en écailles; il dégénère même en espèces de soies qui forment une aigrette.

La corolle est régulière ou irrégulière. Dans le premier cas, elle est tubuleuse et son limbe offre ordinairement 5 lobes. Dans le second, le limbe paraît fendu dans une grande étendue et déjeté au dehors, en une languette dentée au sommet, ou bien il se partage en deux lèvres. Les corolles tubuleuses se nomment *fleurons;* les corolles en languette se nomment *demi-fleurons.*

Les étamines sont insérées sur le tube de la corolle, et alternent avec ses divisions. Les filets sont généralement libres,

mais les anthères sont soudées par leurs bords, en un tube qui engaine le style. Elles offrent deux loges, qui s'ouvrent en dedans.

Le pistil se compose d'un ovaire uniloculaire, contenant un seul ovule anatrope droit, et il est surmonté d'un style très mince. Celui-ci se divise en deux branches dans les fleurs hermaphrodites et dans les fleurs femelles, mais il est indivis dans les fleurs mâles. Les branches du style sont munies de papilles stigmatiques et de poils collecteurs. Avant l'épanouissement, le style est plus court que les étamines ; mais à l'époque de la fécondation il grandit rapidement et s'élève dans le cylindre creux formé par les anthères. A mesure qu'il s'élève, les poils collecteurs balayent le pollen que lui offrent les anthères béantes et apparaissent bientôt au dehors chargés de cette précieuse poussière. On a remarqué que les fleurs femelles sont dépourvues de poils collecteurs, que les fleurs mâles n'ont pas de papilles stigmatiques, que les fleurs neutres n'ont ni papilles stigmatiques ni poils collecteurs.

Le fruit est un akène, souvent muni d'une aigrette, propre à favoriser sa dissémination. La graine, solitaire, renferme un embryon droit, dépourvu d'albumen.

Tournefort avait distribué les Composées en trois groupes : les *Semi-flosculeuses*, celles où le capitule est entièrement composé de fleurs à corolle ligulée ou en demi-fleurons ; — les *Flosculeuses*, celles où le capitule est entièrement composé de fleurs à corolles tubuleuses ou en fleurons ; — et les *Radiées*, celles où le capitule est formé de fleurs centrales tubuleuses et de fleurs périphériques ligulées.

De Candolle, dans son *Prodrome*, partage les Composées en trois grandes séries : 1° les *Liguliflores*, ou *Chicoracées*, qui ont la corolle ligulée, et répondent aux *Semi-flosculeuses* de Tournefort; 2° les *Labiatiflores*, dont les corolles irrégulières sont divisées en deux lèvres ; 3° les *Tubuliflores*, dont les capitules sont ou entièrement formés de fleurons, ou pourvus à la circonférence de demi-fleurons, et qui répondent aux *Flosculeuses* et aux *Radiées* de Tournefort.

Les *Liguliflores*, ou *Chicoracées*, possèdent un suc laiteux circulant dans un système de vaisseaux laticifères et contenant des principes amers, résineux, narcotiques. Les propriétés et les vertus de ces espèces varient en raison des proportions rela-

tives de ces divers principes, selon l'âge des plantes et le développement différent des divers organes.

La *Chicorée*, ou *Chicorée sauvage* (*Cichorium intybus*), est une espèce indigène, dont les racines sont usitées en médecine. La



Fig. 393. Chicorée.

Fig. 394. Fleur isolée de Chicorée.

figure 393 représente la *Chicorée sauvage*, la figure 394 une fleur isolée du capitule de cette plante.

Les racines de la *Chicorée cultivée*, séchées et torréfiées, sont employées par les Français barbares pour remplacer le Café. On mange cuites et en salades les jeunes feuilles de la même plante.

La *Chicorée endive*, plante méditerranéenne, moins amère, est mieux appropriée aux usages de l'alimentation.

Les espèces du genre *Laitue* (*Lactuca*) ont un suc amer, âcre, d'une odeur vireuse. On retire de la *Laitue cultivée* (*Lactuca sativa*) un suc dont on compose, par l'évaporation, un extrait pharmaceutique, nommé *lactucarium*, ou *thridace*, qui est doué d'une action narcotique, et qui est parfois employé en médecine au même titre que l'opium. On mange en salade sur nos tables les jeunes feuilles de la *Laitue*, dont on cultive diverses variétés dans les jardins potagers.

Nous citerons encore, dans ce même embranchement des Composées : les *Scorsonères* (*Scorsonera*), les *Salsifis* (*Tragopogon*) et les *Pissenlits* (*Taraxacum*).

Les *Tubuliflores flosculeuses,* nommées aussi *Carduacées,* contiennent un principe amer, qui leur donne des propriétés stimulantes. Certaines Carduacées, comme les *Lappa,* ou *Bardanes,* sont employées en médecine. D'autres ont joui longtemps d'une grande faveur pour l'usage médicinal, mais sont aujourd'hui délaissées, comme le *Chardon bénit* (*Cnicus benedictus*), le *Chardon-marie* (*Silybum marianum*) ; la *Centaurée jacée* et le *Chardon étoilé ;* le *Bleuet* (*Centaurea cyanus*) ; la *Carline acaule* (*Carlina acaulis*). Il en est qui fournissent des principes propres à la teinture, comme le *Carthame* (*Carthamus tinctorius*), plante annuelle, originaire de l'Inde, et que l'on cultive aujourd'hui en Asie, en Amérique et dans presque toute l'Europe. La couleur tirée du *Carthame* est peu solide, mais ses nuances sont très belles et très variées. Mêlée avec du talc, elle compose un fard avec lequel les femmes aiment à se colorer le visage.

Quelques Carduacées sont comestibles. Tels sont l'*Artichaut* (*Cynara scolymus*), dont on mange la base des bractées de l'involucre et le réceptacle commun, en rejetant le *foin,* c'est-à-dire les très jeunes fleurs; le *Cardon* (*Cynara carduncellus*), dont on mange la nervure médiane des feuilles, blanchies et rendues charnues par l'étiolement.

Les *Tubuliflores radiées* comprennent des plantes dans lesquelles un principe amer est ordinairement combiné avec une résine ou une huile volatile, tandis que la racine contient une matière plus ou moins analogue à la fécule, connue sous le nom d'*inuline.* Selon les proportions de ces divers principes, ces espèces sont toniques, d'autres stimulantes, d'autres astringentes. Nous citerons : les *Armoises* (*Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, etc.), la *Tanaisie* (*Tanacetum vulgare*), les *Achillea* ou *Mille-feuilles*, les *Ptarmiques*, dont plusieurs espèces alpines font partie du *thé suisse;* les diverses *Camomilles*, telles que la *Camomille romaine* ou *Anthemis nobilis*, dont nous représentons (fig. 395) un échantillon à capitules devenus totalement semi-flosculeux par la culture, la *Camomille commune* ou *Matricaria camomilla*, la *Camomille puante* ou *Maruta cotula ;* la *Matricaire* (*Pyrethrum parthenium*), l'*Arnica des montagnes*, l'*Aunée* (*Inula helenium*), etc., etc.

C'est à la grande division des *Tubiliflores radiées* qu'appartiennent particulièrement les Composées cultivées pour l'ornement des jardins. Tels sont les *Chrysanthèmes*, belles espèces, dont plusieurs croissent naturellement en France, comme la *grande Marguerite des prés* et la *Marguerite dorée ;* — les *Astères*, plantes vivaces et automnales, la plupart originaires de l'Amérique septentrionale ; — les *Cinéraires ;* — les *Gnaphales*, qui comprennent beaucoup de plantes d'ornement désignées sous le nom vulgaire d'*Immortelles ;* — les *Zinnia ;*—les *Tagètes* ou *Œillets d'Inde ;* — les *Dahlia*, dont l'espèce ornementale, originaire du Mexique, avait des fleurs simples, et dont les variétés à fleurs doubles se sont peu à peu multipliées à l'infini dans nos parterres, etc., etc.



Fig. 395. Camomille.

OLÉINÉES.

Les *Lilas*, les *Oliviers*, les *Frênes,* sont les plantes particulièrement intéressantes de la famille des Oléinées.

Les *Lilas* ont les fleurs régulières et hermaphrodites. Leur

calice, monosépale, présente quatre dents. Leur corolle est hypocratériforme. Le tube de cette corolle, très allongé, est surmonté d'un limbe étalé, à quatre lobes. Deux étamines seulement, à anthères biloculaires, s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales, sont insérées sur le tube de la corolle. Le pistil se compose d'un ovaire supère, surmonté d'un style, divisé en deux branches stigmatiques. Cet ovaire présente deux loges contenant chacune deux ovules anatropes suspendus. Le fruit est une capsule, qui s'ouvre en deux valves portant la cloison sur leur milieu et ne contenant qu'une seule graine. Celle-ci est pourvue d'un albumen charnu et d'un embryon droit.

Les *Lilas* sont des arbustes originaires de l'Asie. Leurs feuilles sont opposées et simples. On en cultive deux espèces, dans les jardins, le *Lilas commun* (*Syringa vulgaris*) et le *Lilas de Perse* (*Syringa persica*).

L'*Olivier* est un arbre de moyenne grandeur, d'un aspect triste et sans beauté. Ses feuilles sont oblongues ou lancéolées, entières, glabres supérieurement, blanchâtres, écailleuses, inférieurement. Les fleurs de cet arbre forment des grappes axillaires, droites pendant la floraison, penchées à la maturité. Ses fruits sont des drupes, avec noyau uniloculaire, par suite de l'avortement d'une loge.

L'Olivier est cultivé dans une grande partie des régions méridionales de l'Europe et il fait une des principales richesses de leur sol. En France, on trouve l'Olivier cultivé dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes, particulièrement à Nice, Antibes, Menton, etc. En Espagne et en Italie, l'Olivier occupe de grandes étendues de pays. On trouve à Sorrente (Italie) d'immenses forêts d'Oliviers.

En Afrique, l'Algérie et la Kabylie renferment aussi de grandes forêts d'Oliviers. Nous représentons (fig. 396) une *forêt d'Oliviers à Tlemcen.*

L'huile grasse que l'on retire de l'olive, c'est-à-dire de la drupe ou fruit de l'Olivier, est la meilleure de toutes les huiles végétales pour les usages alimentaires.

Il est à remarquer que, tandis que la plupart des huiles grasses végétales sont extraites des graines, dans l'olive, c'est le péricarpe charnu du fruit qui recèle l'huile, car le noyau en est à peu près dépourvu.

Les olives que l'on sert sur nos tables, comme aliment ou condiment, ne sont pas les olives mûres, mais bien les fruits encore verts. A l'époque où on les récolte pour cet usage, les olives sont dures et d'un goût prodigieusement âcre. Elles renferment un principe acide et amer dont on le débarrasse en les faisant macérer dans l'eau salée, puis les lavant à grande eau.

L'huile ne se développe que dans les olives devenues noires ou violet-noir par la maturité complète. C'est alors seulement qu'on les recueille pour les porter au moulin et en extraire l'huile par la pression.

Les *Troënes* sont, comme les *Oliviers*, assez voisins des *Lilas*. Leurs feuilles sont astringentes, et leurs baies, que mangent les oiseaux, fournissent une couleur noire, applicable à la teinture des étoffes. Les paysans du midi de la France fabriquent une encre à écrire avec les fruits écrasés du *Troëne*.

Les *Frênes* appartiennent aussi à la famille des Oléinées. Pour faire connaître la structure des *Frênes*, nous en étudierons deux espèces.

Le *Frêne à fleurs* (*Fraxinus ornus*) est un arbre de 7 à 8 mètres de hauteur, qui contribue à orner les makis de la Corse. Croissant presque spontanément dans la France méridionale, il est cultivé comme arbre d'ornement. Les feuilles composés du *Frêne à fleurs* offrent de 7 à 9 folioles, sessiles, lancéolées, dentées, vertes et glabres en dessus, un peu plus pâles en dessous, et barbues inférieurement le long de la nervure médiane. Les fleurs paraissent avec les feuilles ; elles sont régulières et hermaphrodites. Le calice se divise en 4 dents, et la corolle, blanche, présente 4 pétales linéaires très longs. Il y a 2 étamines et 1 pistil à 2 loges contenant chacune 2 ovules anatropes appendus comme dans les *Lilas*. Mais le fruit est une samaré ailée.

Cette espèce de *Frêne*, et d'autres voisines, laissent couler des fissures ou des blessures faites à leur tronc, pendant la saison chaude de l'année, un suc qui se concrète à l'air. Connu sous le nom de *manne*, ce suc concrété est doux et nutritif quand il est frais ; avec l'âge il devient purgatif, et sert comme tel en médecine. C'est de la Sicile que l'on retire la manne la plus estimée. Elle est fournie par différentes espèces de *Frênes*.

Le *Frêne commun* (*Fraxinus excelsior*, fig. 397) est un grand arbre qui, dans de bonnes conditions, peut atteindre et dépasser

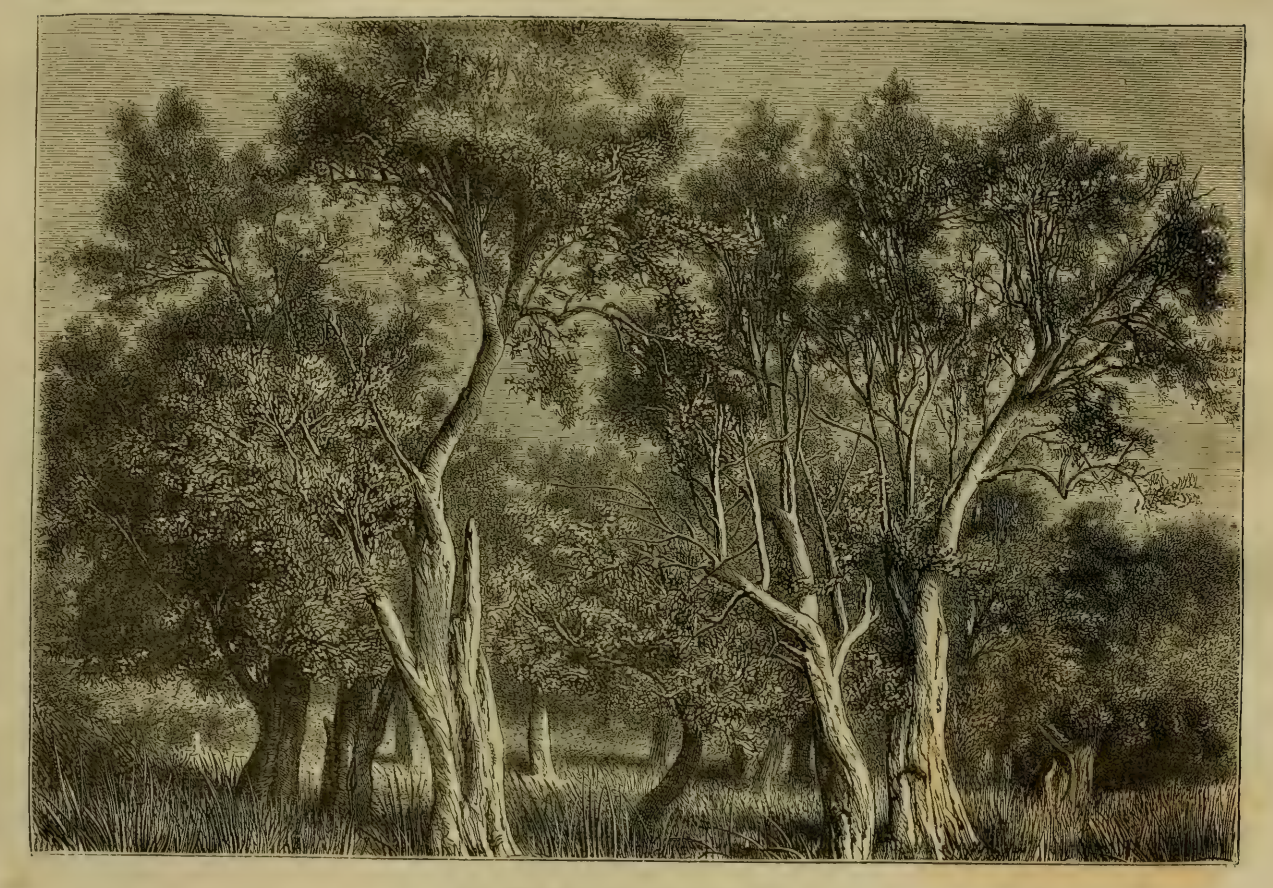


Fig. 396. Forêt d'Oliviers à Tlemcen.

90 mètres de hauteur, avec un tronc de 8 mètres de circonférence. Il croît dans les bois de plaines, de collines ou de

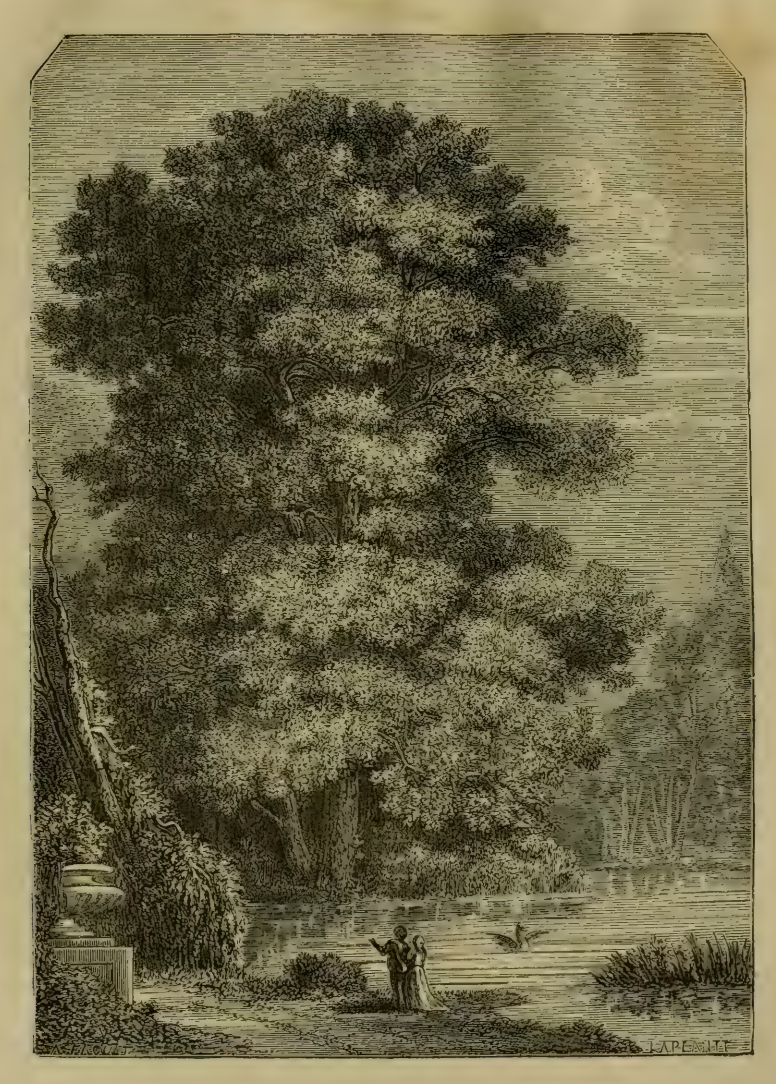


Fig. 397. Frêne commun.

montagnes peu élevées. Il fleurit en avril et mai. Ses feuilles présentent de 9 à 15 folioles opposées, presque sessiles, lancéolées, glabres en dessus, velues en dessous à la base de chaque côté de la nervure moyenne. Les fleurs du *Frêne commun*,

contrairement à ce que nous avons vu dans le *Frêne à fleurs*, sont complètement dépourvues d'enveloppes. Elles se composent donc seulement de 2 étamines et d'un pistil. Les fleurs et le fruit ressemblent aux mêmes organes du *Fraxinus ornus*.

GENTIANÉES.

Pour donner une idée de la famille des Gentianées, il nous suffira d'exposer les caractères de l'un des genres qui la constituent, la *Petite Centaurée* (*Erythræa centaurium*), par exemple (fig. 398).



Fig. 398. Petite Centaurée.

C'est une petite plante commune dans les bois, les prairies, les clairières. Ses feuilles sont opposées, sessiles, entières; ses fleurs, de couleur rose, sont disposées en cime. Ses fleurs sont régulières et hermaphrodites. Le calice, tubuleux, offre 5 divisions linéaires. La corolle est en forme d'entonnoir, à tube très long et à limbe à 5 divisions. 5 étamines sont insérées sur le tube de la corolle, et leurs anthères s'ouvrent en dedans par deux fentes longitudinales. Avant l'épanouissement de la fleur elles sont droites; mais elles se contournent en spirale après l'émission du pollen. Le pistil se compose d'un ovaire supère, surmonté d'un style filiforme divisé en 2 branches, arrondi au sommet. Cet ovaire est uniloculaire et renferme deux placentas pariétaux portant un grand nombre d'ovules anatropes. Le fruit est une capsule s'ouvrant en deux valves, qui portent les graines sur leurs bords. Celles-ci renferment un très petit embryon dans un albumen charnu.

Le genre *Gentiane* (*Gentiana*) ne diffère du précédent que par des caractères secondaires tirés de la forme de l'ovaire, des placentas, des étamines, etc.

On emploie en médecine, comme tonique amer, la racine de la *Gentiane jaune*, belle espèce qui croît ordinairement dans les montagnes des Alpes et en Bourgogne, et dont les fleurs nombreuses, grandes et de couleur jaune, sont fasciculées et comme verticillées.

Les autres espèces de *Gentianes* sont aujourd'hui à peu près abandonnées par la médecine, mais les botanistes et les amateurs en font grand cas, en raison de leur élégance ou de la vivacité de leurs couleurs.

Citons encore, comme appartenant à la même famille, deux des plus gracieux ornements de nos rivières et de nos étangs : le *Trèfle d'eau* ou *Menyanthes trifoliata*, dont les fleurs disposées en grappe et d'un blanc de neige sont teintes, à l'extérieur, de rose ou de poupre, et garnies, sur les parois intérieures de leur corolle, de filaments délicats roulés en dedans et d'une blancheur éblouissante; et le *Villarsia nymphoïdes*, rival élégant du *Nénufar*.

BORRAGINÉES.

La *grande Consoude* (*Symphytu mofficinale*) (fig. 399), que nous prendrons pour type de cette famille, est une herbe à feuilles simples, alternes, sans stipules. Les feuilles radicales sont très amples, ovales-aiguës ou lancéolées, longuement pétiolées. Les feuilles caulinaires, lancéolées, à limbe décurrent, toutes rudes et pubescentes. Les fleurs, disposées en cime, sont assez grandes, penchées, blanchâtres, jaunâtres ou violacées, régulières et hermaphrodites. Le calice offre 5 sépales lancéolés. La corolle est tubuleuse, à limbe campanulé, urcéolé, à lobes triangulaires, courts, réfléchis en dehors. Au-dessous de ces 5 lobes, la gorge est munie de 5 écailles lancéolées, formant un cône, blanches, planes, chargées, au bord, de papilles cristallines transparentes. 5 étamines sont insérées sur le tube de la corolle et alternent avec ses lobes. Le fruit se compose de 4 akènes.

A côté des *Symphytum* viennent se grouper d'autres genres, qui en sont très voisins, comme la *Bourrache* (*Borrago officina-*

lis), dont les corolles rosacées, purpurines dans le bouton, deviennent d'un très joli bleu après l'épanouissement; — la *Buglosse* (*Anchusa officinalis*); — la *Pulmonaire* (*Pulmonaria officinalis*), qui était jadis très employée en médecine, mais abandonnée aujourd'hui; — le *Myosotis*, qui doit à sa fraîche et délicate beauté les noms d'*Œil de perdrix*, *Souviens-toi de moi*, etc.; — la *Vipérine* ou *Echium vulgare*, qui se distingue particulièrement par l'étrange irrégularité de sa corolle et



Fig. 399. Grande Consoude.

l'inégalité de longueur de ses étamines; — les *Héliotropes*, reconnaissables à leur style, et à leur fruit drupacé à 4 noyaux distincts.

L'*Héliotrope d'Europe* est sans odeur; mais celui du Pérou, que Joseph de Jussieu introduisit en France, en 1740, est par-

ticulièrement recherché pour ses fleurs bleuâtres, dont la suave odeur rappelle beaucoup celle de la *Vanille*.

LABIÉES.

L'*Ortie blanche* (*Lamium album*) (fig. 400) est une plante



Fig. 400. Ortie blanche.

herbacée, vivace, qu'on rencontre fréquemment dans les lieux herbeux, sur le bord des chemins. Elle va nous servir

de type pour l'étude de la nombreuse famille des Labiées.

La tige de l'*Ortie* et ses branches sont carrées; ses feuilles sont simples, opposées, ovales, longuement acuminées, inégalement dentées, un peu ridées. L'inflorescence se compose de petites cimes, contractées, à fleurs sessiles formant dès lors ce que les botanistes nomment des *glomérules* qui naissent à l'aisselle des feuilles supérieures. Les fleurs sont hermaphrodites et irrégulières. Le calice est monosépale. La corolle est assez grande, blanche, un peu jaunâtre en dedans, monopétale et bilabiée. Les étamines sont au nombre de 4, de longueur inégale, deux petites et deux grandes, et insérées sur la corolle. Le pistil se compose d'un ovaire supère, dont la surface externe et supérieure présente 4 bosses, et d'un style qui s'insère au milieu des quatre bosses, et se termine par deux branches couvertes de papilles stigmatiques. Chaque bosse est une loge de l'ovaire, et cette loge renferme un ovule anatrope. A la maturité, chaque loge devient un akène. La graine renferme un embryon droit, entouré d'un albumen charnu, très peu développé.

Toutes les Labiées ont les mêmes caractères de végétation et de fructification que l'*Ortie blanche*, à quelques différences près, qui portent sur la forme du calice, sur celle de la corolle, sur le nombre et les dimensions relatives des étamines. Ainsi les *Sauges* et les *Romarins*, au lieu d'avoir un calice à 5 dents égales, ou presque égales, ont un calice bilabié; les *Menthes*, au lieu d'avoir une corolle bilabiée, l'ont campanulée ou infundibuliforme, à lobes presque égaux.

Les *Sauges* n'ont que deux étamines. Ces étamines offrent une anthère d'une structure extrêmement remarquable. Le connectif est très allongé et placé perpendiculairement au filet, comme le fléau d'une balance. A l'une des extrémités de ce fléau est une loge pleine de pollen ; à l'autre extrémité est un appendice qui représente l'autre loge avortée.

La plupart des espèces de la famille, extrêmement naturelle, des Labiées, sont douées de propriétés stimulantes, dues à une huile essentielle aromatique, qui réside dans les glandes placées sous l'épiderme. Tels sont la *Sauge officinale*, et plusieurs autres espèces du même genre, — le *Romarin* (*Rosmarinus officinalis*), — le *Serpolet* (*Thymus serpyllum*), — la *Menthe poivrée* (*Mentha piperita*), — la *Mélisse* (*Melissa officinalis*), dont l'in-

fusion aqueuse, l'eau distillée ou l'essence obtenue par distillation, sont très usitées en médecine.

Le *Lierre terrestre* (*Glechoma herderacea*) et l'*Hyssope* (*Hyssopus officinalis*), qui sont aussi consacrés à l'usage médical, agissent à la fois comme amers et aromatiques. On emploie aussi quelquefois en médecine le *Teucrium Chamædrys*, plante dans laquelle domine presque exclusivement le principe amer.

On cultive dans nos jardins, comme plantes aromatiques, les *Lavandes* (*Lavandula vera* et *Lavandula spica*); — le *Basilic* (*Ocymum basilicum*); — la *Mélisse* (*Melissa officinalis*); — la *Marjolaine* (*Origanum majorana*); la *Sarriette* (*Satureia hortensis*); — le *Thym* (*Thymus vulgaris*). Plusieurs Sauges exotiques, comme la *Sauge écarlate*, la *Sauge grandiflore*, font l'ornement de nos parterres. On y cultive encore, parmi les plantes de cette famille, la *Monarde didyme*, la *Physostégie de Virginie*, le *Leonurus queue de lion*, la *Phlomide tubéreuse*, etc., etc.

SOLANÉES.

Le genre des *Solanum*, auquel appartiennent la *Pomme de terre* (*Solanum tuberosum*), la *Douce-amère* (*Solanum dulcamara*), la *Morelle* (*Solanum nigrum*), a donné son nom à la famille des Solanées. Nous étudierons le *Solanum tuberosum*, comme type de cette famille.



Fig. 401. Fleur de Pomme de terre.

Le calice des *Solanum* (fig. 401) est monosépale, à cinq divisions La corolle, monopétale, en forme de roue ou de godet, présente cinq lobes alternant avec les divisions du calice. Elle porte cinq étamines à filets courts, à anthères biloculaires, s'ouvrant au sommet par deux pores. Le pistil se compose d'un ovaire supère, surmonté d'un style allongé, que termine un stigmate obtus. Cet ovaire présente deux loges et sur la cloison qui les sépare s'insère, pour chaque loge, un gros placenta, chargé d'ovules anatropes. Le fruit est une baie, contenant un grand nombre de graines

comprimées, munies d'un albumen charnu et d'un embryon recourbé sur lui-même.

Les *Solanum* sont des plantes à feuilles alternes, simples et sans stipules, dont la tige est herbacée, sous-ligneuse ou ligneuse et l'inflorescence très variée.

La *Morelle tubéreuse* (*Solanum tuberosum*), que nous venons



Fig. 402. Pomme de terre (*Solanum tuberosum*) avec ses rameaux souterrains mis à nu.

de décrire, est connue dans le monde entier sous le nom de *Pomme de terre* (fig. 402). Cette utile Solanée est originaire des Cordillères du Pérou et du Chili. Nous avons déjà dit que ses tubercules, dont on fait aujourd'hui un usage universel, comme substance alimentaire, ne sont pas des racines, mais de véritables rameaux souterrains.

Comme plantes intéressantes du genre *Solanum*, nous citerons : la *Morelle noire* (*Solanum nigrum*), qui croît abondamment le long des murs des villages et dans les lieux cultivés; son fruit contient un principe actif, cristallisable, vomitif d'abord, puis narcotique ; — la *Mélongène* ou *Aubergine* (*Solanum melongena*), herbe originaire de l'Asie tropicale, répandue par la culture dans la région méditerranéenne de l'Europe, naturalisée aujourd'hui en Amérique : son fruit, gros, lisse, ovoïde, ordinairement violet, quelquefois jaune, contient une chair blanche, qui devient comestible par la cuisson ; — la *Morelle ovifère* (*Solanum oviferum*) ou *Poule pondeuse*, dont la baie a la forme, la couleur et le volume d'un œuf de poule. On mange ses baies coupées par tranches et frites, etc.

Autour des *Solanum* se groupent diverses plantes intéressantes, que nous devons mentionner. Citons d'abord les *Lycopersicum*, dont une espèce, la *Tomate* (*Lycopersicum esculentum*), est cultivée dans tous les jardins et produit un fruit d'un rouge vif, à lobes arrondis, rempli d'une pulpe orangée, aigrelette, et d'un parfum très agréable qui la fait rechercher sur les tables, comme aliment ou condiment. — La *Belladone* (*Atropa belladona*), herbe vivace, élégante de port, mais de physionomie suspecte, au feuillage sombre, aux fleurs livides, aux fruits ressemblant à de petites cerises noires. La saveur douceâtre de ses fruits est trompeuse, car ils constituent un violent poison. La médecine tire parti, dans un grand nombre de circonstances, des propriétés narcotiques ou calmantes de la *Belladone*. Le suc exprimé de ses feuilles produit une remarquable dilatation de la pupille, propriété singulière qu'on utilise dans l'opération de la cataracte, pour faciliter l'extraction ou l'abaissement du cristallin altéré. — La *Mandragore* (*Mandragora officinalis*), dont les propriétés sont analogues à celles de la *Belladone*, et qui était employée jadis par les prétendus magiciens et faux sorciers, pour produire des hallucinations et troubler la raison. — Les *Physalis*, dont la baie peu succulente, légèrement aigrelette, est renfermée dans un calice *accrescent* (c'est-à-dire qui continue à se développer après la fécondation). En se développant, ce calice finit par former, autour du fruit, une enveloppe boursouflée et de couleur rouge. — Les *Piments* (*Capsicum*), dont les baies luisantes, vertes d'abord

et rouges à la maturité, contiennent un principe résineux balsamique, très âcre, ce qui fait rechercher ses fruits comme condiment dans toutes les contrées du globe.

Les *Tabacs* (*Nicotiana*) appartiennent à une autre section de la famille des Solanées. Leurs anthères s'ouvrent par deux fentes longitudinales. Leur fruit est sec; c'est une capsule qui s'ouvre en deux valves, en laissant dans le milieu la cloison placentaire, chargée de graines.

Le *Tabac* est l'herbe fameuse qui a fait la conquête du monde. Dans toutes les parties du globe on l'aspire en fumée, non sans de graves inconvénients pour la santé. Ce n'est pas ici, toutefois, le lieu de nous étendre sur cette question.

Les *Jusquiames* (*Hyoscyamus*) se distinguent des Solanum et de leurs congénères, ainsi que des Tabacs, par leur fruit capsulaire, qui s'ouvre circulairement, à la façon d'une petite boîte.

Citons enfin les *Stramoines* ou *Datura*, dont la capsule, incomplètement quadriloculaire, est ordinairement chargée d'épines ou de tubercules.

PRIMULACÉES.

Les *Primevères* (*Primula*) sont des plantes herbacées, à feuilles simples, alternes et sans stipules. Leur tige est souterraine, et les feuilles forment à la surface du sol une rosette, d'où partent les fleurs, portées sur une hampe. La plupart des espèces de cette famille sont originaires de l'Europe et de l'Asie.

La *Primevère officinale* (fig. 403) croît dans nos bois et nos pâturages. La *Primevère farineuse* et la *Primevère auricule* (*Oreille d'ours*) croissent dans les Alpes. La *Primevère grandiflore* est une espèce indigène, fréquemment cultivée dans les jardins. Ses fleurs offrent des couleurs variées : on cultive la jaune, la purpurine, la blanche, etc. La *Primevère de la Chine* figure agréablement en hiver dans nos jardinières d'appartement.

Le calice des fleurs de *Primevère* est monosépale, et forme un tube, terminé par cinq dents au sommet. La corolle est monopétale, hypocratériforme ; son limbe présente 5 lobes, alternes avec les dents du calice ; 5 étamines s'insèrent sur le tube

de la corole et leurs deux loges s'ouvrent en dedans, par deux fentes longitudinales. Le pistil présente un ovaire supère, surmonté d'un style, plus ou moins allongé. L'ovaire est uniloculaire et présente dans son intérieur un gros placenta cen-



Fig. 403. Primevère officinale.

tral, chargé d'un grand nombre d'ovules. Le fruit est une capsule, qui s'ouvre à son sommet en cinq valves, pour laisser tomber des graines munies d'un albumen charnu, enveloppant un embryon droit.

Auprès des *Primevères*, nous placerons les *Cyclamen*, si caractérisés par leur élégante corolle à lobes réfléchis, et par leur tige souterraine, renflée de manière à ressembler à un petit

pain de munition, d'où leur nom vulgaire de *Pain de pourceau;* et les *Lysimaques*, à corolle en forme de roue. Une belle espèce, le *Lysimachia vulgaris*, croît au bord des eaux, en France.

Un peu plus loin des *Primevères*, viennent se ranger les *Mourons* (*Anagallis*), dont le fruit s'ouvre en travers, comme une boîte à savonnette. Le *Mouron des oiseaux*, qui sert à la nourriture des oiseaux de volière, n'appartient pas au genre *Anagallis*, mais bien à une petite espèce de la famille de Caryophyllées, connue sous le nom de *Stellaria media*.

ÉRICINÉES.

Les *Bruyères* sont des arbrisseaux à feuilles alternes ou opposées, simples et sans stipules. Quelques espèces croissent en Europe, mais le plus grand nombre est originaire du cap de Bonne-Espérance. La *Bruyère cendrée* ou *Bruyère franche* (*Erica cinerea*), la *Bruyère commune* ou *Brande* (*Calluna vulgaris*, fig. 404), sont très répandues aux environs de Paris. La *Bruyère en arbre* (*Erica arborea*), propre à la région méditerranéenne, domine toutes les autres espèces par sa hauteur, qui peut atteindre jusqu'à 4 ou 5 mètres. Ses fleurs sont nombreuses et leur odeur suave se répand à une grande distance. La *Bruyère à balai* (*Erica scoparia*), qu'on trouve dans le nord, l'ouest et le midi de la France, tire son nom de son emploi vulgaire. Elle croît au sein des bois, dans les lieux stériles et incultes.



Fig. 404. Bruyère commune.

Les *Erica* sont des fleurs régulières. Leur calice est monosépale et divisé en quatre parties, d'ordinaire peu profondes. La corolle, de forme variée, globuleuse ou urcéolée, tubéreuse, ou bien en forme de cloche ou de patère, présente 4 lobes, alternant avec les divisions du calice. Ce n'est pas la corolle qui porte, comme cela est ordinaire, les

8 étamines qui composent l'androcée : ces étamines s'insèrent sur le réceptacle. Le pistil se compose d'un ovaire supère, surmonté d'un style très étroit, et d'un stigmate en forme de godet ou de bouclier. L'ovaire présente quatre loges, dans l'angle interne desquelles se trouve un placenta, chargé d'ovules anatropes. Il devient un fruit capsulaire, s'ouvrant par le dos ; les graines, ovales, réticulées, contiennent un embryon droit dans un albumen charnu.

A côté des *Erica* et des *Calluna* viennent se ranger les *Rhododendrons* et les *Azalées,* auxquels nous devons de si belles espèces d'ornement.

Nos *Airelles,* dont les baies sont acidulées, sucrées, légèrement astringentes, et qui sont employées comme aliment, appartiennent au genre *Vaccinium.* Leur corolle est en forme de grelot; on y trouve 8 étamines, qui s'ouvrent par le haut; mais l'ovaire est infère.

La petite famille des Épacridées, qui, pendant l'hiver, embellit les serres européennes de diverses et délicieuses espèces d'*Epacris*, propres surtout à la Nouvelle-Hollande, est très voisine de celle des Éricinées. Elle s'en distingue surtout par des anthères uniloculaires.

OMBELLIFÈRES.

L'*Angéuique* (fig. 405), jolie plante herbacée, cultivée dans nos jardins, est vivace et croît dans les montagnes du sud et



Fig. 405. Angélique.

de l'est de la France. Sa racine, assez volumineuse, est pivotante. Sa tige, d'un vert bleuâtre, parvient à plus d'un mètre de hauteur. Cette tige est creuse, comme le pétiole des feuilles, lesquelles sont grandes et découpées. Les fleurs de l'*Angélique* forment de petites ombellules, disposées elles-mêmes en om-

belles. Elles sont petites et de couleur verdâtre. Le calice présente un limbe formé de cinq dents, très petites. La corolle se compose de cinq pétales libres, elliptiques, entiers, courbés en dedans. Il y a cinq étamines alternant avec les pétales, saillantes, attachées au filet par leur dos, s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Le pistil est formé d'un ovaire infère, surmonté de deux styles divergents, terminés par un petit stigmate ovoïde. Cet ovaire présente deux loges; chaque loge renferme un ovule anatrope suspendu. A la maturité, le fruit, qui est ailé, constitue deux akènes (un pour chaque loge), lesquels finissent par se séparer et demeurent suspendus à l'extrémité de deux filets qui sont des prolongements du réceptacle.. Chaque akène renferme une graine presque entièrement formée d'un albumen corné, vers l'extrémité supérieure duquel est niché un petit embryon cylindrique.

La famille des Ombellifères est une des plus importantes du règne végétal, autant par le nombre des espèces qui la composent, que par les propriétés médicinales et économiques propres à ces plantes.

Un des traits caractéristiques de l'organisation des Ombellifères consiste dans la présence, au sein du fruit, de réservoirs ou canaux, qui contiennent des huiles volatiles aromatiques.

L'*Angélique* (*Archangelica officinalis*), que nous venons d'examiner, renferme en abondance un suc aromatique et stimulant. On la cultive principalement pour les confiseurs, qui préparent avec ses jeunes tiges des conserves sucrées, parfumées, dépouillées de l'amertume et de l'âcreté de la plante. L'*Angélique sylvestre*, qui croît aux environs de Paris, au bord des eaux et dans les lieux marécageux, a des propriétés analogues, mais à un moindre degré. Il en est de même de l'*Impératoire* et de la *Livêche*.

Un grand nombre d'Ombellifères cultivées dans toute l'Europe fournissent des fruits d'une saveur chaude et aromatique, qui ont été employés, de temps immémorial, comme condiment. Tels sont l'*Anis* (*Pimpinella anisum*), le *Cumin* (*Cuminum cyminum*), l'*Aneth* (*Anethum graveolens*), la *Coriandre* (*Coriandrum sativum*), le *Carvi* (*Carum carvi*), le *Fenouil* (*Fœniculum vulgare*), etc.

Plusieurs Ombellifères occupent dans nos potagers une

place importante. La racine de la *Carotte sauvage* (*Daucus carota*), si commune dans nos prairies, est petite, dure, fibreuse, d'une saveur âcre. Cette racine, à l'état agreste, ne saurait être mangée ; mais, sous l'influence de la culture, elle devient charnue, volumineuse, féculente et sucrée, tout en demeurant aromatique.

Le *Panais* (*Pastinaca sativa*) croît spontanément dans les prairies de toute l'Europe. Il a, comme la *Carotte*, une racine pivotante, que la culture a rendue alimentaire, mais dont la chair est pâteuse et légèrement amère.

L'*Ache odorante* (*Apium graveolens*) prend le nom de *Céleri* lorsqu'elle est cultivée. Ses racines, très âcres à l'état sauvage, et d'une odeur forte, prennent, sous l'influence de la culture, une saveur plus douce. Ses longs pétioles, quand ils ont été décolorés et attendris par le séjour de la plante dans l'obscurité, ne sont pas indignes de paraître sur nos tables.

Le *Persil* (*Petroselinum sativum*), indigène dans le midi de l'Europe, est maintenant cultivé partout, à cause de ses feuilles. Il en est de même du *Cerfeuil* (*Scandix cerefolium*).

Quelques Ombellifères ont des propriétés vénéneuses ou narcotiques. Il faut citer en première ligne, à cet égard, la *grande Ciguë* ou *Ciguë officinale* (*Conium maculatum*). On la trouve sur le bord des chemins, dans les décombres, les cimetières, au voisinage des habitations. Sa racine est en forme de fuseau et de couleur blanche. Sa tige herbacée droite, rameuse, haute de 1 à 2 mètres, *glabre*, c'est-à-dire sans poils, cylindrique, glauque, un peu striée, est marquée de taches d'une couleur pourpre foncée. Ses feuilles sont alternes, très grandes, découpées, à folioles allongées, profondément dentées. Ses fleurs sont blanches, petites, disposées en ombelles terminales, composées d'environ 10 à 12 rayons. Les pétales sont presque égaux, à peu près en forme de cœur, sessiles. Le fruit, globuleux, offre sur chacune de ses deux moitiés latérales cinq côtes saillantes et crénelées, en sorte qu'il paraît tout couvert de petites aspérités ou de tubercules arrondis.

Toutes les parties de la *grande Ciguë*, froissée entre les doigts, exhalent une odeur herbacée, vireuse et désagréable. Personne n'ignore que cette plante constitue un poison violent pour l'homme et pour beaucoup d'animaux. Les moyens propres à combattre l'empoisonnement par la *grande Ciguë* consistent à

provoquer le vomissement et à administrer ensuite des boissons toniques.

La *Ciguë* et ses propriétés toxiques ont été connues depuis les temps les plus reculés. C'est en buvant le suc de cette plante que Socrate et Phocion furent récompensés des services qu'ils avaient rendus à la Grèce.

La *Ciguë vireuse* (*Cicuta virosa*) est encore plus active et plus délétère que la *grande Ciguë*. Elle est heureusement très rare dans les environs de Paris, où elle croît sur les bords des étangs, des fossés et des marais tourbeux.

Citons enfin l'*Æthusa cynapium*, ou *petite Ciguë*, qui se trouve communément dans les lieux cultivés.

Dans les potagers, on peut facilement prendre la *petite Ciguë*, lorsqu'elle n'est point encore suffisamment développée, ou en fleurs, pour le *Persil*, auquel elle ressemble beaucoup. On la distingue de cette herbe potagère aux caractères suivants. Les feuilles du *Persil* sont deux fois divisées, ses folioles sont larges, partagées en trois lobes sub-cunéiformes et dentés; la *petite Ciguë* a les feuilles trois fois divisées, ses folioles sont plus nombreuses, plus étroites, aiguës, incisées et dentées. D'ailleurs, l'odeur du *Persil* est agréable et aromatique, tandis que celle de la *Ciguë* est nauséabonde et vireuse. Si les deux plantes sont en fleur, on les distinguera au premier coup d'œil, car les fleurs du *Persil* sont jaunâtres, tandis que celles de la *Ciguë* sont blanches. La tige présente aussi pour ces deux plantes des caractères différentiels: celle de la *petite Ciguë* est presque lisse, rougeâtre inférieurement, et un peu maculée de rouge foncé; la tige de notre légume aromatique est, au contraire, cannelée et de couleur verte.

La *petite Ciguë* renferme un alcaloïde organique, la cicutine, qui agit comme les poisons narcotico-âcres.

AMPÉLIDÉES.

La *Vigne* (*Vitis vinifera*) est un arbrisseau sarmenteux, originaire de la Mingrélie et de la Géorgie, entre les montagnes du Caucase, de l'Ararat et du Taurus. Ses feuilles sont cordiformes, à cinq lobes sinués-dentés. La *Vigne* se cramponne aux objets, le long desquels elle grimpe, à l'aide de vrilles, qui

naissent des rameaux, juste en face du point où sont insérées les feuilles.

Les fleurs de la *Vigne* sont disposées en une panicule multiflore, que tout le monde a vue. Ses fleurs, très petites et verdâtres, ont une odeur douce, qui, au printemps, parfume les campagnes du midi de la France, où cet arbuste est cultivé sur d'immenses surfaces.

Quelle est l'organisation des fleurs de la *Vigne* (fig. 406)? Le calice est très court, et se compose de 5 dents, à peine visibles. La corolle est formée de 5 pétales cohérents au sommet, et se détachant par le bas tout d'une pièce, comme une petite calotte, après la floraison. A ces 5 pétales sont opposées 5 étamines, à filets libres, à anthères biloculaires s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales et attachées sur le filet par leur dos. Au centre de la fleur se dresse un ovaire libre, entouré, à sa base, par un disque glanduleux, et surmonté d'un stigmate sessile à tête aplatie. Cet ovaire est divisé en deux loges et chaque loge renferme deux ovules collatéraux ascendants à la base de la cloison et anatropes. Chacun de ces ovaires devient une baie globuleuse, qui est le *grain* de raisin, et qui contient (lorsqu'il n'y a pas eu d'avortement) quatre graines, ou *pepins*. Ces graines, dont le test est osseux, renferment un très petit embryon, droit, dans l'axe d'un albumen charnu très abondant.



Fig. 406. Fleurs de la vigne.

Le raisin bien mûr est un de nos fruits les plus délicieux. Il est, en outre, nutritif, rafraîchissant et salubre. Les raisins

secs ne sont pas moins utiles, ni d'un goût moins agréable. On les prépare en faisant sécher au four les raisins frais, ou en les exposant, sur des claies, aux ardeurs du soleil. Les plus estimés sont ceux qui viennent de la Syrie, des îles de la Grèce et des contrées méridionales de l'Europe. On les appelle raisins de *Corinthe*, de *Damas*, de *Malaga*, suivant le lieu où ils ont été récoltés. Depuis l'invasion de nos vignobles par le phylloxéra, les raisins secs qui, autrefois, n'avaient qu'une médiocre importance commerciale, sont devenus l'objet d'une exportation considérable de l'Orient en Europe.

Il faut à la Vigne un climat tempéré, mais la prospérité de cet arbuste dépend moins de la température moyenne du pays que de la chaleur de l'été, qui doit être suffisante pour mûrir ses fruits, et durer jusqu'à l'automne, saison pendant laquelle s'achève la maturation du raisin.

C'est pour cela qu'un si petit nombre de pays sont propres à la culture de la Vigne.

Les pays dans lesquels la Vigne prospère assez pour pouvoir mûrir ses fruits et donner du vin sont : en Europe, l'Espagne, la France, l'Autriche, l'Italie, la Turquie; en Asie, la Russie méridionale, la Turquie d'Asie, l'Arménie et la Perse; en Amérique la côte occidentale du continent du Sud, c'est-à-dire le Chili et le Pérou; en Afrique, l'Algérie, le Cap de Bonne-Espérance et les îles du Cap-Vert.

Dans beaucoup d'autres pays la Vigne est cultivée et porte des fruits, mais, la température chaude ne se maintenant pas assez longtemps, le raisin n'arrive pas à une maturité suffisante pour permettre d'en obtenir du vin.

Les pays qui cultivent la Vigne pour ses fruits seulement sont : en Afrique, le Maroc, l'Egypte, la Nubie ; en Asie, la Turquie d'Asie, l'Asie Mineure, le Turkestan, la Chine, le Japon, le bord occidental de l'Arabie, l'île de Java, et Sydney dans l'Australie.

Il existe un grand nombre de variétés de Vignes, dont les produits peuvent encore différer entre eux par l'effet de la culture. Les coteaux bien isolés donnent les vins les plus estimés. L'influence de la température est telle que, sur un même coteau, on obtient, à des hauteurs variables, des qualités de vin variables aussi. Quant à l'influence qu'exerce la composition du sol, elle paraît porter davantage sur le bouquet que sur la qualité

des vins. On fabrique, en effet, d'excellents vins avec des raisins venus sur des terres de nature très différente. C'est sur un sol argilo-calcaire que se trouvent les meilleurs crus de la Bourgogne; ceux de la Champagne proviennent d'un terrain éminemment calcaire; les Vignes de l'Hermitage mûrissent leurs fruits sur un sol granitique; celles de Châteauneuf sur un sol siliceux; des sables gras produisent les vins de Graves et de Médoc; un sol schisteux produit le vin de Lamalgue, près de Toulon.

Il est très important de choisir convenablement les engrais qu'il faut fournir à la Vigne. Ceux qui sont trop actifs accroissent la quantité de produit aux dépens de la qualité; ceux qui sont trop fétides altèrent l'arome du vin. Les engrais les mieux appropriés à la Vigne sont les engrais inodores et dont la décomposition est lente, comme les chiffons de laine, les rognures de corne. Les cendres de sarments constituent un amendement minéral excellent, parce qu'elles rendent à la vigne les sels de potasse que les récoltes enlèvent au sol chaque année.

La France est le pays privilégié entre tous pour la production du vin, c'est-à-dire pour la maturation de la Vigne. Avant l'invasion du phylloxéra, deux millions d'hectares de terrains étaient plantés en Vignes. Malheureusement, la production du vin subit en ce moment un temps d'arrêt funeste, par suite des ravages de l'imperceptible et fatal insecte qui, depuis 1870 environ, a envahi nos vignobles. Dans le midi de la France, le centre le plus important de la viticulture, les départements de l'Hérault, du Var, des Bouches-du-Rhône, les Alpes-Maritimes, le Gard, une partie de l'Aude, ont arraché leurs Vignes, et des propriétaires qui récoltaient 500 muids de vin par an n'ont pas un raisin à manger. Depuis 1879 La Bourgogne est atteinte, la Savoie infectée. Le Bordelais continue de se débattre en vain contre un mal qui ne fait que s'étendre. Les Charentes sont depuis longtemps envahies, et les sources de leurs eaux-de-vie supprimées. Les vignobles de l'Indre sont atteints, ceux de l'Aube bien malades et la Nièvre est menacée. Il n'y a pas jusqu'à Fontainebleau, en Seine-et-Marne, qui ne conçoive des inquiétudes.

Quant à l'étranger, la Suisse ne peut plus se dissimuler les périls qu'elle court, et l'Espagne a vu avec terreur l'apparition du terrible puceron dans les vignobles de Malaga.

Bref, il serait plus court de dire où n'est pas le phylloxéra que de rechercher les lieux qu'il occupe. Les vins, qui rapportaient au budget français un revenu annuel de 300 millions, qui figuraient pour 2 milliards dans la fortune générale de la France, qui formaient un élément important du trafic des chemins de fer, dans un grand nombre de nos départements, sont menacés de disparaître, et avec eux cette vivacité, cet enjouement que leur usage donne au caractère national.

Les propriétaires ont courageusement lutté contre le terrible insecte qui tue la Vigne en l'attaquant dans sa vie souterraine, c'est-à-dire en détruisant les racines et radicelles de l'arbuste, qu'il prive ainsi presque soudainement de ses moyens de nutrition. Mais la profondeur à laquelle il se trouve, et qui n'atteint pas moins de 60 à 75 centimètres, ainsi que sa prodigieuse puissance de multiplication, enfin ses divers modes de transport d'un lieu à un autre, ont rendu la lutte à peu près impossible contre cet inaccessible insecte, tantôt caché dans la profondeur du sol, tantôt cheminant sur la terre, tantôt emporté par le vent.

Deux systèmes cependant ont une efficacité certaine pour la destruction du phylloxéra : la submersion des Vignes, préconisée et mise en œuvre avec le plus complet succès, par M. Louis Faucon de Graveson (Bouches-du-Rhône), et le sulfure de carbone injecté dans le sol et agissant comme insecticide.

Le procédé de la submersion est à peu près infaillible. Partout où l'on peut noyer les ceps pendant l'hiver, c'est-à-dire dans les vignobles de plaine parcourus par un cours d'eau, on a sous la main le remède, et le remède certain. Noyé pendant deux mois sous la terre recouverte d'eau, le phylloxéra est tué. Malheureusement, le cas est rare, les vignes étant plantées généralement sur des lieux élevés ou inclinés et non dans des plaines au niveau des rivières.

Depuis l'année 1870 les Académies, les Sociétés d'agriculture et les Conseils généraux des départements se sont appliqués à l'envi à chercher et à reconnaître les moyens les plus sûrs d'anéantir le terrible insecte. Il est résulté de cet ensemble d'études que le sulfure de carbone, versé dans les profondeurs du sol, est un moyen assuré de débarrasser les vignes de leur ennemi. Les applications de sulfure de carbone aux Vignes phylloxérées faites dans diverses parties de la France

ont donné des résultats qui ne permettent d'élever aucun doute sur l'efficacité de cet insecticide.

Ces résultats démontrent, en outre, qu'avec quelques soins et un peu de prudence l'emploi du sulfure de carbone est sans danger pour l'arbuste.

Les viticulteurs qui ont expérimenté le sulfure de carbone s'en sont montrés satisfaits, et la consommation de ce produit par l'agriculture française est aujourd'hui considérable. D'après une communication de M. Paul Thénard à l'Académie des sciences, le 1er novembre 1879, la quantité de sulfure de carbone livrée au commerce par la Compagnie du chemin de fer de Lyon-Méditerranée, qui s'est adonnée à cette fabrication, n'aurait pas été de moins de 300,000 kilogrammes pendant la dernière année, c'est-à-dire en 1878-1879. Partout où les circonstances ont été favorables, les vignobles traités par le sulfure de carbone se sont régénérés avec une rapidité remarquable.

Toutefois, le prix du sulfure de carbone est assez élevé, si on le compare à la valeur de la marchandise à préserver, et, dans le midi de la France, l'eau qu'il faut employer pour étendre la liqueur insecticide manque trop souvent. Ces deux circonstances rendent difficile l'emploi du sulfure de carbone.

Après la submersion et les insecticides, un troisième système s'est fait jour. C'est la substitution de plants nouveaux, inattaquables par le phylloxéra, aux plants actuellement usités. Ces plants nouveaux sont d'origine américaine, et l'on se flatte que le plus grand nombre peut résister aux attaques du phylloxéra. Depuis l'année 1875 beaucoup de grands propriétaires de l'Hérault et du Gard essayent de reconstituer leurs vignobles détruits en plantant des vignes américaines.

Certaines variétés de Vignes d'origine américaine ont les racines formées d'un bois tellement serré que la piqûre de l'insecte n'a pas les conséquences funestes qu'elle produit sur les racines des Vignes françaises. Dans nos vignes indigènes l'altération des tissus par le phylloxéra est profonde; elle atteint jusqu'au centre de la racine. La piqûre produit sur la racine une sorte de tubérosité, qui ne tarde pas à pourrir. Les radicelles s'arrêtent dans leur développement, entraînant, par ce fait, la mort de la plante. Dans les Vignes américaines, au contraire, l'alté-

ration est superficielle; la radicelle continue à pousser à travers le renflement anormal, et la végétation n'est nullement arrêtée.

Faisons bien remarquer que les nouvelles Vignes ne sont pas introduites dans le pays pour la production définitive du raisin et du vin. La plupart des Vignes américaines donnent des fruits qu'il serait difficile, à cause de leur saveur spéciale, d'utiliser comme raisins de bouche ou même pour la production du vin. Il en est cependant qu'on pourra employer directement : tel est, entre autres, le *Jacquez*. Le vin qu'on en a obtenu est d'une magnifique couleur, si belle qu'on a pu s'en servir en guise d'encre. Il contient, en outre, une proportion d'alcool qui dépasse celle des vins les plus riches de la région Montpelliéraine : elle atteint en effet 14 pour 100.

C'est uniquement pour servir de porte-greffe que l'on essaye de cultiver, dans le midi de la France, les Vignes américaines. La racine ayant résisté aux ravages de l'insecte, on peut, une fois l'arbuste en pleine végétation et âgé de six ou sept ans, greffer sur sa tige les variétés françaises qui poussaient dans la localité.

Telle est donc l'opération agricole en laquelle on a, dans le midi de la France, une confiance à peu près générale pour la reconstitution des Vignes.

Pour définir exactement, au point de vue botanique, les Vignes américaines qui sont en culture dans le midi de la France, nous emprunterons quelques lignes à un travail publié en 1878 par M. G. Planchon, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris.

« Les Vignes américaines appartiennent toutes, dit M. G. Planchon, à des types différents de notre Vigne indigène (*Vitis vinifera*). Ce sont des espèces parfaitement distinctes, originaires du sol américain, et dont les nombreuses variétés peuvent se grouper, d'après les botanistes, de la manière suivante :

« 1re *espèce*. — *Vitis labrusca* L. Feuilles revêtues en dessous d'un duvet serré ; gros grains à pulpe peu fondante, à goût *foxé*, c'est-à-dire rappelant un peu la saveur de cassis ou de framboise.

« La variété de ce type qu'on cultive surtout est le *Concord*.

« L'*Isabelle*, qui s'y rattache aussi, et qui est depuis longtemps connue en Europe, n'a pas une résistance assez marquée au phylloxéra pour qu'on la recommande dans les cultures.

« 2e *espèce*. — *Vitis æstivalis* Michx. Feuilles entières ou plus souvent lobées, épaisses, les adultes portant sur les nervures et les veinules de la

face inférieure un duvet floconneux. Grains à pulpe fondante, acidule, non *foxée*.

« De nombreuses variétés de ce type sont introduites dans nos cultures ; ce sont les *Cuningham*, *Cynthiana*, *Herbemont*, *Jacquez*, *Rulander*, etc.

« 3e *espèce*. — *Vitis cordifolia* Torrey et Gray et sa variété *riparia* (*Vitis riparia* Michx). Feuilles membraneuses, glabres, ou à pubescence peu abondante. Grains petits et à pulpe fondante, souvent acidulés, rarement *foxés*.

« Les variétés principales sont le *Clinton* et le *Taylor*.

« Nous ne parlons ici, bien entendu, que des variétés introduites dans nos pays. D'autres espèces existent en Amérique, que, pour diverses raisons, on n'a pas cherché à cultiver en France. »

Pendant la réunion qui se tint à Montpellier, au mois de septembre 1879, pendant la session de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, une séance fut consacrée à l'examen des différentes questions qui concernent le phylloxéra. La plupart des propriétaires reconnurent que le seul moyen de reconstituer les Vignes détruites, c'est l'introduction des ceps américains, qui offrent une résistance remarquable aux ravages de l'insecte. Selon M. G. Planchon, il faudrait choisir les espèces du groupe des *Ripariées*, des *Labrusces* et des *æstivalis*. Le *Vitis æstivalis* paraît une des espèces qui pourrait devenir particulièrement utile aux cultivateurs.

Ces dernières variétés présentent une résistance qui a été établie par un grand nombre de faits bien constatés et qui s'explique par la structure particulière des racines, dont les tissus sont en général extrêmement denses. L'expérience a prouvé qu'en effet la résistance des vignes est en raison de la densité du tissu des racines.

La réussite des cépages américains dépend, au reste, essentiellement des terrains sur lesquels ils sont plantés. Les sols les plus convenables sont ceux dont la composition présente une certaine proportion de silice et de fer. M. Viala pense même que ce dernier élément est indispensable. S'il manque, il est avantageux de l'introduire dans le sol avec les engrais.

Nous ajouterons qu'outre la nécessité de bien choisir le terrain propre à chaque variété, une autre difficulté réside dans les soins à donner à ces nouvelles plantations. Il faut beaucoup d'expérience et de connaissances agricoles pour amener à bien une plantation de Vigne américaine, et le meilleur résultat est promis à celui-là seul qui cultive avec intelligence

et persévérance. A ces conditions on peut espérer, dans un avenir plus ou moins prochain, la reconstitution des Vignes détruites.

Nous ne terminerons pas cette digression sur les *Vignes américaines*, sans ajouter que les congénères américaines de la *Vigne* produisent des baies acerbes, et qu'une espèce, appartenant au genre *Cissus*, voisindes *Vitis*, connue sous le nom de *Vigne vierge*, sert à former d'élégants berceaux, ou à tapisser la nudité de nos murs d'un magnifique manteau de feuilles d'un beau vert luisant, qui deviennent pourpres à l'automne.

La *Vigne vierge* était connue et employée pour l'ornement de nos jardins bien avant que l'invasion du phylloxéra eût fait songer à demander à l'Amérique de nouvelles variétés de la vigne.

RIBÉSIACÉES.

Les *Groseilliers* (fig. 407) sont des arbrisseaux souvent armés d'épines placées au-dessous de la feuille. Celles-ci sont alternes ou fasciculées, à limbe palmilobé, à pétiole dilaté à la base. Les fleurs sont disposées en grappes axillaires dans les espèces dépourvues d'aiguillons; solitaires, ou peu nombreuses, dans les espèces à aiguillon. Leur calice est monosépale, à 5 divisions, et la corolle a 5 pétales libres alternant avec les sépales; 5 étamines *périgynes* sont opposées aux sépales.



Fig. 407. Fleur de Groseillier rouge.

Leurs filets sont libres, leurs anthères biloculaires, s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Le pistil se compose d'un ovaire infère, surmonté de deux styles courts, à stigmates

obtus. A l'intérieur de l'ovaire, qui est uniloculaire, on observe deux placentas, chargés d'ovules nombreux, horizontaux et anatropes. Le fruit est une baie, couronnée par le limbe persistant du calice et les pétales desséchés. Les graines qu'il renferme (dont le tégument externe devient gélatineux, tandis que l'interne est crustacé) contiennent un albumen presque corné, très abondant, à la base duquel se trouve un très petit embryon droit.

Plusieurs espèces de *Groseilliers* sont cultivées dans les jardins comme plantes d'ornement : tels sont les *Ribes aureum*, *Ribes sanguineum*, etc. ; ou comme plantes alimentaires : tels sont le *Ribes uva crispa* ou *Groseillier à maquereau*, le *Ribes rubrum* ou *Groseillier à grappes*, et le *Ribes nigrum* ou *Cassis*. Le premier est un arbuste très épineux, surtout à l'état sauvage ; ses fleurs sont solitaires ou géminées, et varient beaucoup dans les jardins pour la grosseur et la couleur des fruits. Le second n'est pas épineux ; ses fruits en grappe sont rouges ou blancs. Le troisième a des grappes lâches de baies noires, contenant, ainsi que les feuilles, un principe résineux aromatique.

RENONCULACÉES.

Pour donner une idée suffisante de cette importante famille, nous étudierons successivement l'*Ancolie*, l'*Ellébore*, le *Pied-d'alouette*, l'*Aconit*, la *Renoncule*, la *Clématite* et la *Pivoine*.

Les gens de la campagne, frappés de la forme et de l'élégance de l'*Ancolie* (fig. 408), ont nommé ses fleurs *Gants de Notre-Dame*. Ses pétales sont façonnés en forme de cornets creux, recourbés à leur extrémité. Il y en a cinq, qui alternent avec autant de sépales, plans et pétaloïdes. Les étamines sont nombreuses, disposées en dix phalanges, dont cinq alternent avec les pétales et cinq alternent avec les sépales. Leurs anthères sont appliquées contre les filets par toute leur face intérieure et s'ouvrent par deux fentes latérales. Dix de ces étamines, représentées seulement par des filets dilatés sous forme d'écailles membraneuses d'un blanc argenté, plissées sur leurs bords, s'appliquent sur le pistil. Ce dernier organe se compose de

cinq ovaires libres, uniloculaires, contenant plusieurs ovules anatropes, insérés sur deux séries verticales contiguës. Ces



Fig. 408. Ancolie.

ovaires se changent, à la maturité, en cinq follicules libres. Les graines qu'ils renferment contiennent un embryon très petit, placé à la base d'un albumen corné très abondant. Quant aux organes de la végétation, les tiges sont solitaires, ou plus ou

moins nombreuses, droites, pluriflores, rameuses supérieurement. Les feuilles, la plupart radicales, sont longuement pétiolulées, à divisions de premier ordre longuement pétiolulées et à lobes incisés.

Voilà l'*Ancolie* (*Aquilegia vulgaris*) dans sa simplicité primitive, telle qu'on peut la trouver dans les bois montueux, sur la lisière des forêts, à Bondy, Montmorency, Saint-Germain, Versailles, etc. Mais la culture a opéré dans l'*Ancolie* des modifications bien curieuses. On voit fréquemment, en effet, les cinq pétales en cornet en renfermer d'autres, emboîtés par séries, pendant que cinq autres séries semblables se trouvent vis-à-vis des sépales. Il peut même arriver que la fleur soit entièrement composée de séries de cornets emboîtés les uns dans les autres. Dans d'autres variétés, au contraire, au lieu de cornets creux, on ne trouve plus que des pétales ovales et presque plans, souvent en nombre considérable. Comme dans tous ces cas les étamines deviennent d'autant plus rares que les pétales surnuméraires deviennent plus nombreux, on est porté à penser que la formation de ces pétales n'est point sans quelque relation avec la métamorphose des étamines.

Les *Ellébores* ont un calice à cinq sépales, une corolle à 5-10 pétales, courts, tubuleux, bilabiés, des étamines en nombre indéfini et des pistils dont le nombre varie de 2 à 10. Ils sont un peu cohérents à la base, et l'ovaire contient deux séries d'ovules, comme dans le genre *Ancolie*. Le fruit est également un follicule.

Pour donner au lecteur une idée de l'aspect des plantes propres à ce genre, nous lui présenterons le *Pied-de-Griffon* ou *Ellébore fétide* (*Elleborus fœtidus*), assez commun dans les lieux pierreux, sur les bords des chemins, dans les clairières des bois, aux environs de Paris. C'est une plante à odeur vireuse, dont la souche épaisse, ordinairement verticale, se termine par une racine pivotante. Les tiges, qui persistent pendant l'hiver, sont longues de 3 à 7 décimètres, robustes, droites, nues dans leur partie inférieure, feuillues supérieurement; elles se partagent en rameaux florifères. Les feuilles, toutes caulinaires, très coriaces, d'un vert foncé, sont pétiolées, à segments lancéolés, étroits, dentés, ordinairement libres jusqu'à la base. Les fleurs sont penchées, disposées en corymbe rameux. Les sépales sont concaves, dressés, verdâtres, souvent

bordés de pourpre. Les follicules sont oblongs, terminés en un long bec.

Tous les *Ellébores* intéressent les amateurs de jardins, parce que la plupart fleurissent pendant l'hiver; tels sont en particulier l'*Ellébore noir* ou *Rose de Noël*, et le *petit Ellébore jaune* connu des botanistes sous le nom d'*Eranthis hyemalis*, qui fleurit dès que les neiges commencent à fondre.

Les *Dauphinelles* (*Delphinium*) ont un calice à cinq sépales pétaloïdes, inégaux, le supérieur redressé en cornet pointu, en éperon, ou comme la queue d'un dauphin, ce qui leur a fait donner leur nom. Les pétales, au nombre de quatre dans certaines espèces, sont réduits à un seul dans d'autres, par suite de phénomènes d'avortement et de soudure; car à l'origine il y a toujours huit pétales, dont six se développent par paire en face de trois des sépales, et dont deux se développent isolément en face des deux autres sépales. Quoi qu'il en soit, les deux pétales supérieurs dans un cas, le pétale unique et supérieur dans l'autre cas, se prolongent en un cornet pointu, inclus dans l'éperon du calice. Les étamines, très nombreuses, sont disposées en huit séries, opposées aux huit pétales originaires. Les carpelles, au nombre de un à cinq, libres, sessiles, verticillés et qui se changent plus tard en follicules, occupent centre de la fleur.

On trouve fréquemment aux environs de Paris, dans les moissons, dans les champs cultivés, le *Delphinium consolida*, connu vulgairement sous le nom de *Pied-d'alouette des champs*, *Pied-d'alouette sauvage*, *Éperon de chevalier*. Sa tige est grêle, droite, à rameaux nombreux; ses feuilles, découpées en petites lanières; ses fleurs, bleues ou blanches, en grappes courtes, forment une panicule.

On cultive de fort belles espèces de *Dauphinelles* dans les jardins, telles que les *Delphinium elatum*, *Delphinium grandiflorum*, etc., espèces vivaces, originaires de la Sibérie; une des plus élégantes est le *Delphinium Ajacis*, plante originaire d'Orient et d'Algérie, qu'on rencontre souvent dans le voisinage des jardins, d'où elle a disséminé ses graines.

Le genre *Aconit* (*Aconitum*) offre cinq sépales pétaloïdes, inégaux, dont le supérieur façonné en forme de casque (fig. 409) recouvre la corolle. Ce dernier organe se compose de deux à huit pétales, dont les deux supérieurs offrent un onglet

allongé, et se terminent en capuchon renversé, tandis que les inférieurs sont très petits, filiformes, souvent nuls. Les étamines, nombreuses, sont disposées en séries, comme dans les *Dauphinelles;* on trouve au centre de la fleur trois à cinq pistils qui deviennent des follicules.

L'*Aconit* est une herbe narcotico-âcre, très vénéneuse, mais qui, appliquée avec discernement, constitue un médicament éminemment utile. On l'emploie contre les névralgies, les paralysies, les rhumatismes, l'infection purulente, etc.

L'espèce la plus vénéneuse est l'*Aconit ferox,* qui croît dans l'Himalaya, en Asie. L'*Aconit napells* est notre espèce offici-



Fig. 409. Fleur de l'Aconit napel.



Fig. 410. Renoncule.

nale. Elle est très rare aux environs de Paris, mais les touristes la rencontrent fréquemment dans les montagnes de la Suisse et du Jura. Elle élève à 12 décimètres de hauteur ses tiges droites, simples, un peu rameuses supérieurement, munies de feuilles d'un vert foncé et luisantes en dessus, d'un vert pâle en dessous, à 5-7 segments, divisés en lobes oblongs, incisés. Ses fleurs (fig. 409), qui sont bleues et d'un aspect élégant, forment des grappes allongées; on voit deux petites bractées au-dessous de chaque fleur.

Les *Renoncules* (*Ranunculus*, fig. 410) ont le calice coloré en vert et composé de cinq sépales. La corolle présente cinq pétales, munis, à la base interne de leur onglet, d'une écaille, ou d'une fossette nectarifère. Les étamines et les pistils sont très nombreux. Les premières offrent la structure ordinaire ; mais les seconds, qui sont disposés en tête globuleuse ou oblongue et prolongés en un bec court, renferment un seul ovule,

ascendant et anatrope. Ils deviennent plus tard des akènes.

Beaucoup d'espèces de ce genre possèdent une propriété vésicante, c'est-à-dire qu'appliquées sur la peau elles y produisent une irritation qui va jusqu'à déterminer la destruction de l'épiderme et la formation d'une petite plaie : telles sont les *Ranunculus flammula* (*petite Douve*), *lingua* (*grande Douve*), *arvensis* (*Bassinet des champs*), *bulbosus* (*pied de Corbin*, *pied de coq*), *acris* (*Bassinet*, *Bassin d'or*), *sceleratus* (*scélérate*), qui sont communes aux environs de Paris. Quand on distille ces plantes avec de l'eau, le liquide condensé et recueilli contient un principe très âcre. Les animaux ne touchent pas aux *Renoncules*, quand elles sont fraîches; cependant ces plantes desséchées sont bonnes pour faire du foin.

A côté des *Renoncules*, nous citerons les *Anémones*, les *Hépatiques*, les *Adonis*.

Les *Clématites* (*Clematis*) ont un calice à quatre divisions pétaloïdes et sont dépourvues de corolle. Les étamines et les pistils sont nombreux, comme dans les *Renoncules*. Ces pistils sont uniloculaires; ils deviennent des akènes à graine renversée et surmontés d'une sorte de queue plumeuse, résultant de l'accroissement du style après la floraison. Les feuilles des *Clématites* sont opposées, et leur tige ordinairement ligneuse, sarmenteuse, grimpante.

Dans les haies, les buissons, les taillis au nord de la France, on trouve souvent le *Clematis vitalba* (vulgairement *Herbe-aux-gueux*), dont les feuilles pilées, appliquées sur le corps, produisent la rubéfaction, la vésication et l'ulcération de la peau. Les mendiants se servent quelquefois de cette plante pour se procurer des ulcères artificiels et momentanés : de là son nom vulgaire. On rencontre quelquefois dans le voisinage des jardins le *Clematis flammula* (vulgairement *Clémattie odorante*), que l'on plante assez souvent pour garnir les palissades et les berceaux, et qui se distingue de l'espèce précédente par ses sépales tomenteux seulement aux bords. On entoure fréquemment les bosquets de *Clematis viticella*, dont les sépales sont violets, pourpres ou roses, et dont la fleur double par la culture.

On voit quelquefois, à côté de cette dernière espèce, l'*Atragène des Alpes*, remarquable par la beauté de ses grandes fleurs, d'un bleu violet. Le genre *Atragène* se distingue du genre

Clematis par l'existence d'une corolle composée de pétales nombreux plus courts que les sépales.

Les *Pivoines* (*Pæonia*) ont le calice foliacé, coriace, persistant, à sépales inégaux. La corolle se compose de cinq, six, dix pétales orbiculaires, presque égaux. Les pistils, en nombre variable, renferment un grand nombre d'ovules. Les fruits sont des follicules coriaces. Le réceptacle se gonfle en un disque charnu, qui peut former comme une sorte de sac. Les graines sont munies d'un arille assez peu développé.

Les *Pivoines* sont des plantes herbacées, vivaces ou suffrutescentes, à feuilles alternes. Elles font, dès le printemps, l'ornement de nos jardins. Tous nos lecteurs connaissent la *Pivoine mouton* (vulgairement *Pivoine en arbre*), dont les pétales sont tantôt blancs, marqués à la base d'une tache pourpre, tantôt rosés et qui doublent par la culture. Les Chinois, qui la cultivent depuis quinze cents ans, en ont obtenu plus de deux cents variétés. La *Pivoine* a été introduite en France au commencement du siècle actuel.

Citons encore la *Pivoine officinale*, à pétales rouges, ou roses, ou panachés, dont les fleurs doublent facilement et qui était jadis fameuse dans la sorcellerie ; la *Pivoine corail* (vulgairement *Pivoine mâle*), etc.

NYMPHÉACÉES.

La famille des Nymphéacées réunit un certain nombre de plantes qui nagent à la surface des eaux, et dont la tige forme une souche souterraine rampante. Leurs feuilles alternes, entières, orbiculées ou cordiformes, sont portées sur de très longs pétioles. Leurs fleurs, très grandes, sont attachées à de longs pédoncules cylindriques, qui se déroulent sur le courant de l'eau en flexueux replis. La fleur est composée d'un grand nombre de sépales et de pétales souvent disposés sur plusieurs rangs, et recouvrant l'ovaire, lequel est divisé en plusieurs loges.

La famille des *Nymphéacées* comprend deux tribus : les Euryalées à l'ovaire adhérent, et les Nymphéacées à l'ovaire libre. Le genre *Nénuphar*, ou *Nymphæa*, est le seul important de cette tribu.



Fig. 411. Nélumbo (*Lotus* des Égyptiens).

Le Nymphæa est cette belle et grande fleur qui brille sur les eaux de nos rivières et de nos étangs, et qui produit un effet si pittoresque en étalant à la surface de l'eau tranquille ses larges corolles, d'un blanc virginal. Quand on passe en bateau, à l'époque de la floraison du *Nymphæa*, on ne peut résister au désir d'arracher une de ces belles fleurs au long pédoncule et aux pétales si richement colorées. C'est aux premiers jours d'automne que les feuilles apparaissent au-dessus de l'eau; elles sont alors très petites. Aux approches du printemps, elles commencent à grandir et à s'étaler. Dans l'été, les feuilles augmentent beaucoup de grandeur et les fleurs se montrent, pour disparaître en septembre ou octobre.

On peut aisément multiplier les Nymphæas dans les rivières en jetant au fond des eaux dormantes des capsules arrivées à l'état de maturité parfaite. Les semences tombent au fond de la rivière, y germent, et donnent des fleurs dès l'année suivante. Elles se propagent ensuite d'elles-mêmes, et finissent, en peu d'années, par couvrir toute la surface de l'eau.

Cette plante est l'ornement pittoresque des eaux; le propriétaire d'un lac ou d'un étang peut embellir à volonté par des semis son domaine aquatique.

Le *Nénuphar jaune* a des fleurs moins grandes et jaunes, comme l'indique son nom, mais ses tentacules sont plus grandes que celles du *Nénuphar blanc*.

C'est au même genre qu'appartient le *Nélumbo*, le *Lotus* des anciens Égyptiens. Le *Nélumbo* (fig. 411) laisse flotter à la surface des eaux du Nil ses magnifiques corolles et ses feuilles arrondies, luisantes et d'un aspect foncé portées sur de longs pédoncules. Il orne également les eaux tranquilles dans les Indes et au Japon.

Nous avons vu, au Jardin des plantes de Montpellier, cette belle plante, que Delille y avait apportée d'Égypte, et qui est encore cultivée dans le même bassin.

PAPAVÉRACÉES.

Les *Pavots* ont un calice à deux sépales caduques, une corolle à quatre pétales, de nombreuses étamines, munies d'un long filet et dont les anthères s'ouvrent latéralement par deux fentes longitudinales. L'ovaire, uniloculaire, est partagé presque

complètement par plusieurs lames placentaires qui, partant des parois, s'avancent presque jusqu'au centre, et portent un grand nombre d'ovules anatropes, insérés sur toute leur surface. Le stigmate se penche sur l'ovaire, en une sorte de collerette, dont le bord est découpé en autant de dents qu'il y a de placentas pariétaux, et porte un nombre égal de crêtes veloutées papilleuses. Le fruit est une capsule ovale-oblongue ou qui s'ouvre par de petites valvules placées au-dessous du stigmate. Les graines, très petites, renferment un minime embryon placé à la base d'un albumen charnu et oléagineux.

Les *Pavots* sont des herbes à suc laiteux blanc, à feuilles dentées; les feuilles partant de la racine sont pétiolées, les feuilles partant de la tige sont sessiles ou embrassantes. Leurs pédoncules solitaires, uniflores, sont penchés avant la floraison.

Nous signalerons particulièrement trois espèces de *Pavots :*

1° Le *Coquelicot*, ou *Pavot-coq* (*Papaver rhœas*), est très commun dans les champs de blé, dont il forme, avec les *Bleuets*, le plus gracieux ornement. Ses pétales mucilagineux, amers, sont émollients et légèrement narcotiques.

2° Le *Pavot du Levant*, ou *Pavot de Tournefort*, à pétales de couleur écarlate ou orange, à onglet de couleur noir-pourpre, ne diffère que peu du *Pavot à bractées* (*Papaver bracteatum*).

3° Le *Pavot somnifère* (*Papaver somniferum*), dont on distingue deux variétés : l'une nommée *Pavot blanc* (fig. 412), parce que ses graines sont ordinairement blanches, est particulièrement cultivée pour en extraire l'opium; l'autre nommée *Pavot noir*, parce que ses graines sont noires, et qui fournit l'huile douce connue sous le nom d'*huile d'œillette*.

Tout le monde sait que l'opium n'est autre chose que le suc épaissi du *Pavot blanc*. Ce suc découle de plaies faites aux ovaires, peu de temps avant leur maturation.

La *Chélidoine*, ou *Grande Éclaire* (*Chelidonium majus*), appartient à la famille des Papavéracées. C'est une plante vivace, à suc d'un jaune rougeâtre, qui jouit encore d'une certaine réputation pour la guérison des verrues. Ses tiges sont droites, rameuses, pubescentes, à longs poils épars, étalés. Ses feuilles ont trois à sept segments ovales, lobés, à lobes incisés, crénelés, glauques en dessous. Ses fleurs, qui sont jaunes et disposées en ombelle simple, diffèrent très notablement de celles du *Pavot* par la structure du pistil. Cet organe se compose, en effet, d'un

ovaire uniloculaire, offrant seulement deux placentas pariétaux, et surmonté d'un style court, à stigmate bilobé. Le fruit est une capsule linéaire et s'ouvre en deux valves qui se déta-



Fig. 412. Pavot somnifère.

chent de la base au sommet, en laissant persister le châssis formé par les placentas. Les graines présentent, en outre, cette particularité remarquable, d'être munies d'une petite excroissance celluleuse blanche, en façon de cimier.

Citons encore dans cette famille : l'*Escholtzia Californica*, herbe vivace, à fleurs solitaires, grandes, d'un jaune d'or, se fermant par les temps pluvieux, et dont les sépales cohérents par la base se détachent d'une seule pièce à la façon d'un petit chapeau pointu.



Fig. 413. Giroflée.

CRUCIFÈRES.

Cette famille est une des plus naturelles du règne végétal.

Étudier un des genres qui la composent, c'est les étudier tous. Prenons pour type la fleur d'une *Giroflée* (fig. 413).

Cette fleur est régulière. Le calice se compose de quatre sépales libres, droits, dont les deux latéraux sont bombés à la base. La corolle présente quatre pétales, alternant avec les sépales, unguiculés, à limbe étalé, entier. Les étamines sont *tétradynames*, c'est-à-dire au nombre de six, dont quatre plus grandes et deux plus petites, et hypogynes. Leurs anthères sont biloculaires et s'ouvrent en dedans, par deux fentes longitudinales. A leur base se trouve un disque formé de glandes,

dont deux d'un vert foncé enchâssent, pour ainsi dire, le pied des deux petites étamines, tandis que les quatre autres, beaucoup plus petites, sont placées en dehors des longues étamines. Le pistil se compose d'un ovaire très allongé, surmonté d'un style assez court, dont le stigmate est bilobé. Cet ovaire présente deux loges à l'état adulte. Il était cependant, dans le jeune âge, uniloculaire, avec deux placentas pariétaux, chargés d'ovules. Ce n'est qu'à une certaine période du développement qu'une lame, partie de l'un de ces deux placentas pariétaux, et s'avançant vers l'intérieur, a rencontré la lame provenant du placenta opposé, s'est soudée avec elle et a constitué ainsi une cloison, qui a divisé la cavité ovarienne en deux compartiments. A la maturité, cet ovaire est devenu une *silique*, dont les graines, dépourvues d'albumen, renferment un embryon à cotylédons plans et à radicule latérale, c'est-à-dire repliée sur la commissure des cotylédons.

Nous avons déjà dit que toutes les Crucifères sont construites sur un grand type commun. Cependant quelques caractères secondaires tirés de la régularité ou de l'irrégularité de la corolle, de la forme du fruit et de l'embryon, etc., servent à distinguer les genres. C'est ainsi que les *Iberis* ont deux pétales beaucoup plus grands que les autres; — que le fruit, qui est une silique dans la *Giroflée*, est une silicule dans les *Thlaspi;* — qu'il devient lomentacé dans les *Raphanus*, monosperme et indéhiscent dans l'*Isaties*, etc. Quant à l'embryon, la radicule ne se replie pas toujours sur l'intervalle des deux cotylédons, comme dans la *Giroflée*. Elle peut se replier sur leur dos, comme dans l'*Isatis*. Ces cotylédons peuvent n'être pas plans, mais pliés longitudinalement, enroulés sur eux-mêmes, etc.

Parmi les plantes remarquables appartenant à cette vaste famille végétale, nous nous contenterons de citer : le *Cochlearia officinal* (*Cochlearia officinalis*), qui est le plus puissant des antiscorbutiques ; — le *Cresson alénois* (*Lepidium sativum*); — le *Cresson de fontaine* (*Nasturtium officinale*) ; — le *Raifort* (*Cochlearia armoracia*) ; le *Radis* (*Raphanus sativus*), dont les deux variétés, *Radis noir* et *Petite Rave*, paraissent sur nos tables ; — le *Chou rave* (*Brassica rapa*), dont la racine charnue est un peu âcre et presque sucrée ; — le *Colza* (*Brassica oleifera*), dont les graines fournissent une huile employée pour l'éclairage ; — le *Chou potager* (*Brassica oleracea*), qui nous donne le *Chou vert*,

le *Chou cabus*, le *Chou-fleur*, le *Brocoli*, etc. ; — la *Moutarde noire* (*Sinapis nigra*), dont les graines renferment une huile fixe et une huile volatile très âcre, à laquelle il faut rapporter leur vertu excitante ; — la *Guède* (*Isatis tinctoria*), dont la racine fournit un principe colorant bleu, nommé *pastel ;* — diverses espèces d'*Eris*, de *Lunaires ;* — l'*Alyssum saxatile* (*Corbeille d'or*) ; le *Matthiola* (*Quarantaine*) ; les *Cheiranthus ;* — les *Hesperis* (*Juliennes*), qui sont cultivés comme plantes d'ornement.

Presque toutes les plantes de la famille des Crucifères contiennent un suc d'une saveur âcre et piquante, due à la présence d'une huile volatile, qui tantôt préexiste toute formée, tantôt peut se développer sous l'influence de l'eau chaude, comme on l'observe dans la graine de *Moutarde*. La présence de cette huile âcre et excitante communique à la plupart des plantes de la famille des Crucifères des vertus antiscorbutiques dont la médecine tire parti.

Certaines Crucifères sont employées comme aliments, à cause des principes mucilagineux et sucrés qu'elles renferment, et qui corrigent l'âcreté de leur suc. D'autres fournissent, par leurs graines, une huile que l'on utilise pour l'éclairage. On cultive très peu de plantes de cette famille pour l'ornement des jardins.

VIOLARIÉES.

La *Violette* (fig. 414), type de cette famille, a des fleurs irrégulières, accompagnées chacune de deux bractées. Le calice a cinq sépales, et chacun de ces sépales présente, à sa base, un petit appendice, qui descend au delà de son point d'insertion. La corolle se compose de cinq pétales ; l'inférieur, échancré, plus grand, se termine, à sa base, par un éperon court et obtus, et il se dirige en bas, avec les deux latéraux qui sont entiers et barbus ; les deux supérieurs, également entiers, sont dirigés en haut. Il y a cinq étamines, alternant avec les pétales. Elles sont presque sessiles, légèrement soudées entre elles par leurs anthères. Elles sont biloculaires et s'ouvrent en dedans, par deux fentes longitudinales. Chaque anthère est surmontée d'une petite languette mince et jaune, qui est un prolongement du connectif. En outre, deux de ces étamines, les antérieures, sont

pourvues, à leur base, d'une sorte de queue, qui se loge dans le cornet creux du pétale inférieur. Le pistil se compose d'un ovaire libre, surmonté d'un style ascendant, renflé un peu au-dessus de sa base, et terminé par un stigmate effilé en bec.



Fig. 414. Violette.

A l'intérieur de l'ovaire, qui est uniloculaire, on remarque trois placentas pariétaux chargés d'ovules droits, anatropes.

Le fruit est une capsule qui s'ouvre en trois valves, portant chacune un placenta dans leur milieu. Les graines contiennent un embryon droit, dans l'axe d'un albumen charnu.

La *Violette* est une plante *acaule* (sans tige), dont la hauteur ne dépasse pas de 1 à 2 décimètres. Ses feuilles radicales, ou portées sur des stolons, sont aiguës ou ovales, crénelées ou en forme de cœur. Les stipules sont ovales, acuminées ou lancéolées. Les fleurs, à odeur suave, d'un violet foncé ou d'un bleu rougeâtre, sont portées chacune sur un pédoncule grêle, qui se réfléchit au sommet.

Telle est pour le botaniste la *Violette* (*Viola odorata*), dont les poètes donneraient assurément une autre description.

Tout le monde sait qu'on en trouve aux environs de Paris d'autres espèces qui, au grand désappointement des promeneurs, sont inodores. Telles sont la *Violette sylvestre*, la *Violette de chien*, etc.

Qu'est-ce que la *Pensée?* Cette jolie plante appartient aussi au genre *Viola*, mais à une section de ce genre. En effet, dans les *Pensées*, les pétales supérieurs et latéraux sont dirigés en haut; l'inférieur seul est dirigé en bas, et de plus, le stigmate est urcéolé, globuleux. En outre, la *Pensée* a une tige aérienne, tandis que la Violette est, comme nous l'avons dit, *acaule*, ou sans tige.

La *Pensée* (*Viola tricolor*) présente deux variétés : l'une, la *Pensée sauvage*, dont la corolle ne dépasse pas le calice ; l'autre, la *Pensée des jardins*, dont les pétales dépassent plus ou moins le calice. La culture fait considérablement varier les couleurs et les dimensions de la *Pensée*.

JUGLANDÉES

Le *Noyer commun* (*Juglans regia*, fig. 415) est un grand arbre, à écorce blanchâtre, plus ou moins gercée suivant l'âge, à tige cylindrique, nue, se partageant en grosses branches, qui forment une cime ample et arrondie. Les feuilles sont alternes, glabres, coriaces, composées, à 7 ou 9 folioles ovales aiguës, superficiellement situées, d'une couleur vert sombre. Le *Noyer* est indigène dans le Caucase, la Perse et l'Inde. Cet arbre ne prospère et ne fructifie abondamment que lorsqu'il est isolé.

Le *Noyer* est *monoïque*. Les fleurs mâles et femelles sont disposées en chaton ; seulement dans les chatons femelles les fleurs sont peu nombreuses. Les chatons mâles, à écailles lâchement imbriquées, sont pendants, cylindriques, très caduques, placés à l'aisselle des feuilles qui sont tombées l'année précédente. A l'aisselle de chaque écaille, on observe une fleur, qui se compose d'un périanthe à six divisions et d'un nombre variable

d'étamines, dont les anthères, à deux loges, s'ouvrent en dehors par deux fentes longitudinales.



Fig. 415. Noyer.

Les fleurs femelles, agrégées 1 à 4, au sommet des jeunes rameaux, offrent une enveloppe extérieure très courte, à peine dentée, et une enveloppe intérieure à quatre divisions. Au

centre de la fleur s'élève un style court, qui se divise bientôt en deux lames stigmatiques. L'ovaire est infère, uniloculaire, et ne renferme qu'un seul ovule. Il est subdivisé par de fausses cloisons partant du placenta, en quatre loges incomplètes au sommet et à la base, et en deux loges incomplètes dans le reste de son étendue. Le fruit est une drupe, dont la partie charnue fibreuse (le *brou*) se déchire en fragments irréguliers, et dont le noyau, très dur, ligneux, est composé de deux valves concaves, irrégulièrement creusées de sillons anastomosés. La graine est très inégalement bosselée, tortueuse, quadrilobée au sommet et à la base, à lobes séparés par des cloisons. Son tégument propre extérieur, d'abord blanchâtre, puis d'un jaune plus ou moins foncé, est d'une remarquable astringence. L'embryon, dépourvu d'albumen, est droit. Les cotylédons épais, charnus, huileux, bilobés, semblent figurer les circonvolutions et les anfractuosités du cerveau des animaux vertébrés. Ce sont ces cotylédons qui forment la partie comestible de la *noix*.

TILIACÉES.

Les *Tilleuls* sont de grands arbres, à bois blanc et léger. Leurs feuilles sont ovales, brusquement acuminées, dentées, pubescentes ou glabres. Elles sont alternes, distiques, munies de stipules caduques. Les fleurs présentent ce caractère remarquable, d'être disposées en corymbes axillaires, pauciflores, à pédoncule soudé, dans sa moitié inférieure, avec une bractée membraneuse et blanchâtre.

Le *Tilleul commun* ou *Tilleul de Hollande* (*Tilia platyphylla*, fig. 416) est disséminé dans les bois de plaines, de collines et de montagnes; il ne dépasse pas l'altitude de 40 mètres. On le plante dans les parcs et les promenades publiques. Ses bourgeons sont velus. Ses feuilles adultes sont un peu pubescentes à leur face inférieure.

Le *Tilleul sylvestre* (*Tilia sylvestris*), qu'on trouve planté çà et là dans les parcs et sur nos promenades, et qui, de plus, est assez commun dans les bois des environs de Paris, se distingue aisément de la première espèce, par ses bourgeons glabres, ses feuilles adultes, souvent très petites, à face inférieure glabre



Fig. 416. Tilleul.

ne présentant de poils qu'aux angles de ramification des nervures. Mais arrivons à la description de la fleur (fig. 412).

Le calice offre cinq sépales lancéolés, la corolle cinq pétales plus longs que les sépales. Les étamines sont hypogynes, très nombreuses, libres ou irrégulièrement polyadelphes à leur base. Leurs filets, allongés, portent deux loges, s'ouvrant en dehors par deux fentes longitudinales. L'ovaire est libre et présente ordinairement cinq loges bi-ovulées, à ovules anatropes. Le style est simple et le stigmate à cinq lobes. Le fruit est une capsule coriace, indéhiscente, uniloculaire par la disparition des cloisons et ne contenant qu'une ou deux graines par avortement. Les graines renferment, au sein d'un albumen charnu, un embryon à cotylédons presque enroulés, foliacés.



Fig. 412. Fleur de Tilleul.

Les fleurs du *Tilleul* contiennent une huile volatile, du sucre, du mucilage, de la gomme et du tannin. On les emploie en médecine, comme antispasmodiques.

De tous les végétaux indigènes, les *Tilleuls* sont ceux dont le *liber* est le plus fortement organisé. Aussi l'emploie-t-on à faire des cordages. Le bois, qui se laisse facilement travailler, est mis en œuvre par les menuisiers, les tourneurs et les sculpteurs.

On cultive dans nos serres le *Sparmannia africana*, joli arbrisseau du cap de Bonne-Espérance, à feuillage toujours vert, à fleurs blanches disposées en ombelles et dont les anthères sont irritables.

GÉRANIACÉES.

Pour donner au lecteur une idée suffisante de cette famille, dont il rencontre à chaque instant des espèces sous ses pas, soit dans la campagne, soit dans les jardins, nous étudierons successivement les genres *Geranium*, *Erodium* et *Pelargonium*.

Les *Geranium* ont un calice à cinq sépales, une corolle hypogyne à cinq pétales libres, un androcée composé de dix étamines, dont cinq grandes et cinq petites. Ces dernières sont extérieures et opposées aux pétales ; les grandes étamines ont à leur base une glande nectarifère. Les filets de ces étamines sont légèrement soudés à leur base, et portent des anthères à deux loges, s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Le pistil se compose d'un ovaire à cinq loges, surmontées de cinq styles, plus ou moins soudés dans leur partie moyenne, mais libres vers leur sommet et portant le stigmate le long de leur bord interne. Chaque loge de l'ovaire contient deux ovules anatropes ascendants. Le fruit est une capsule à cinq loges, ne contenant qu'une seule graine par suite d'avortement et se détachant avec élasticité d'une sorte d'axe central de la base au sommet. La graine renferme sous ses téguments un embryon sans albumen, dont les cotylédons flexueux s'emboîtent l'un dans l'autre.

On voit fréquemment dans les haies, les buissons, dans les lieux frais, sur les vieux murs, l'*Herbe à Robert* ou le *Bec de grue* (*Geranium Robertianum*, fig. 413), qui exhale une odeur forte, et fleurit du mois d'avril au mois d'août. Cette plante, qui a quelques usages en médecine, est annuelle, à tiges ascendantes diffuses ou droites, souvent rougeâtres, velues, à poils étalés, glanduleuses, surtout au sommet. Les feuilles sont divisées en 3 à 5 segments pétiolulés. Les pédoncules sont plus longs que les feuilles. Les pétales sont purpurins et veinés de blanc.

Les *Erodium*, dont une espèce, l'*Erodium à feuilles de ciguë* (*Erodium cicutarium*), est très commune dans les environs de Paris, ont le calice et la corolle des *Geranium*. Mais, des dix étamines, cinq seulement sont fécondes. Celles qui sont stériles, c'est-à-dire dépourvues d'anthères, sont petites, à filets

aplatis, et sont opposées aux pétales dans le verticille extérieur. Le fruit diffère aussi par quelques particularités de celui des *Geranium*.

Les *Pelargonium* sont particulièrement remarquables par l'irrégularité de leurs fleurs. Dans le calice, le sépale posté-



Fig. 413. Géranium Bec de grue.

rieur se prolonge, à sa base, en un éperon ou cornet nectarifère creux et étroit, adhérent au pédoncule. La corolle porte des pétales généralement inégaux : les deux du haut sont souvent plus grands, les trois autres dissemblables entre eux. Quant à l'androcée, tandis que dans les *Erodium* le verticille extérieur a avorté complètement, dans les *Pelargonium*, au contraire, trois des étamines seulement de ce verticille sont stériles.

Les *Pelargonium* sont des plantes originaires du Cap de Bonne-Espérance. Une huile volatile qu'elles renferment leur donne une odeur forte, quelquefois désagréable. On en cultive en Europe un grand nombre d'espèces, que l'horticulture a variées à l'infini. Nous citerons entre autres : le *Pelargonium*

à feuilles zonées (*Pelargonium zonale*), dont les feuilles sont marquées d'une bande brunâtre et dont les pétales sont rouges ou rougeâtres, ou roses ou blanchâtres ; le *Pelargonium inquinans*, dont les feuilles visqueuses, cotonneuses, tachent les doigts en brun de rouille et dont les pétales sont écarlates ou carnés, et le *Pelargonium odoratissimum*.

MALVACÉES.

La *Mauve sylvestre* (fig. 414) a des tiges droites, ascendantes ou étalées, rameuses, velues, hérissées, surtout au sommet. Les feuilles inférieures sont à peu près orbiculaires, en forme de cœur ou tronquées à la base, à 5-7 lobes peu profonds, obtus ; les supérieures offrent de 3 à 5 lobes plus profonds ordinairement. Les fleurs, à corolle purpurine veinée passant au violet, sont disposées en fascicules axillaires. Quelle est l'organisation de ces fleurs ?

Le calice offre cinq divisions et il est muni extérieurement d'un involucre à trois divisions. Cinq pétales alternes, cohérents par la base de leurs onglets, constituent la corolle. Les étamines, très nombreuses, sont monadelphes. Elles se présentent comme si leurs filets inégaux, libres seulement dans leur partie supérieure, étaient soudés dans le reste de leur longueur, en un tube qui recouvre l'ovaire. Ces filets sont surmontés d'une anthère uniloculaire, s'ouvrant par une fente demi-circulaire. Le pistil se compose d'un ovaire multiloculaire, surmonté d'autant de styles qu'il y a de loges. Ces derniers organes sont filiformes, soudés dans leur partie inférieure, et constituent comme une sorte de pinceau. Un ovule ascendant est inséré à l'angle central de chaque loge. Le fruit est composé d'un grand nombre de petites coques, à une seule graine, réunies circulairement autour d'un axe central commun. Les graines renferment sous leur tégument un embryon courbe dans un albumen mucilagineux assez abondant, à cotylédons pliés et emboîtés l'un dans l'autre.

Les fleurs de la *Mauve* sont très employées comme adoucissantes.

La *Guimauve officinale* (*Althæa officinalis*) a des tiges de 6 à 12 décimètres, droites et tomenteuses, comme les feuilles, qui

sont ovales, dentées et peu profondément lobées. Les fleurs, d'un rose pâle, sont ordinairement fasciculées à l'aisselle des feuilles, rapprochées au sommet des tiges et des rameaux. La



Fig. 414. Mauve sylvestre.

racine de la *Guimauve*, pivotante, fusiforme, charnue, blanche, de la grosseur du doigt, simple ou quelquefois rameuse, est un des médicaments les plus usités. Elle tient le premier rang comme substance émolliente.

Nous citerons parmi les autres espèces les plus remarquables appartenant à la famille des Malvacées, les *Cotonniers* (*Gossypium*), dont plusieurs espèces sont cultivées en grand dans toute la zone intertropicale, tant en Amérique qu'en Asie et dans le nord de l'Afrique, pour les poils qui recouvrent le *testa* de leurs graines, et qui forment la matière textile connue sous le nom de *coton* [1]; les *Ketmies* (*Hibiscus*), qui offrent un ovaire à cinq loges, un fruit capsulaire à cinq valves, et dont plusieurs espèces font l'agrément de nos jardins : l'une d'entre elles, l'*Hibiscus esculentus*, fournit par ses jeunes capsules mucilagineuses un ragoût visqueux et un peu fade, recherché en Amérique. Les *Malope*, les *Sida*, les *Abutilon*, sont des membres, intéressants à divers titres, de la grande famille des Malvacées, qui abonde surtout dans les régions tropicales.

Le *cacao* est la graine d'un arbre magnifique propre aux contrées chaudes de l'Amérique, le *Theobroma cacao*. Cet arbre appartient à la famille des *Byttnériacées*, groupe naturel qui se range tout à côté des Malvacées.

ROSACÉES.

Les Rosacées, autrefois réunies en une seule famille, constituent aujourd'hui toute une classe, comprenant divers groupes. La *Rose*, la *Ronce*, la *Spirée*, le *Pommier* et l'*Amandier* sont les types de ces groupes, ou *tribus*, que nous allons successivement passer en revue.

Tribu des Rosacées. — Les *Roses* ont un calice formé de cinq lanières foliacées, qui alternent avec cinq pétales. Les étamines, périgynes, sont nombreuses et leurs filets libres portent des anthères à deux loges, qui s'ouvrent en dedans par deux fentes longitudinales. Tous ces organes sont insérés sur le bord supérieur d'un réceptacle, sphérique ou ovoïde, resserré à la gorge. Au fond de ce réceptacle, qui ressemble à une ampoule ou à une petite bouteille, se dressent un grand nombre de pistils, libres, dont l'ovaire est uniloculaire, à ovule unique, anatrope, à style allongé, surmonté d'un stigmate obtus. A la maturité,

1. Voir sur le coton, sa culture, son produit, etc., notre ouvrage *le Savant du foyer*, 8e édition, pages 235-237.

ces pistils sont devenus des akènes, qu'enveloppe le réceptacle, devenu charnu : la graine renferme un embryon droit, dépourvu d'albumen.

Les *Rosiers* sont des arbrisseaux souvent munis d'aiguillons, à feuilles alternes, à stipules attenant au pétiole, à fleurs



Fig. 415. Rose rouge.

terminales solitaires ou en bouquet, d'une beauté noble, d'une odeur suave et sans égale. La Rose a depuis longtemps conquis le sceptre de la beauté sur les plus belles fleurs des jardins et des champs.

Les nombreuses espèces du genre *Rosier* se sont croisées à l'infini dans nos jardins, et ont produit des milliers de formes, dont la détermination est très difficile. Nous nous contenterons de signaler ici : le *Rosier sauvage*, ou *Églantier* (*Rosa canina*), espèce indigène, commune sur la lisière des

bois, dont les fruits, d'un rouge de corail, renferment une pulpe jaunâtre, acidule et astringente ; — le *Rosier rouge* (*Rosa gallica*), représenté dans la figure 415, dont les pétales sont employés en médecine comme astringent, et désignés alors sous le nom de *Rose de Provins :* la *Rose rouge* a été apportée de Syrie en France, à l'époque des croisades ; — le *Rosier à cent feuilles* (*Rosa centifolia*), originaire du Caucase, dont l'admirable fleur orne tous les jardins ; — la *Rose de Damas* (*Rosa damascena*), nommée aussi *Rose des quatre saisons*, qui conserve encore quelques étamines non changées en pétales, dont l'odeur est très suave, et qui sert à préparer par distillation l'*eau de rose ;* — le *Rosier musqué* (*Rosa moschata*), dont on extrait, ainsi que des deux espèces précédentes, l'huile volatile nommée *essence de rose*, etc., etc.

Tribu des Ronces. — Les *Ronces* (*Rubus*, fig. 416) offrent, comme les *Rosiers*, 5 sépales, 5 pétales, des étamines et des pistils nombreux. Mais ici le réceptacle, loin d'être creusé en forme de bouteille, se relève en façon de disque ou de cône, sur lequel s'échelonnent les pistils. Ceux-ci se changent, à l'époque de la maturité, en petites drupes, groupées ensemble sur un réceptacle spongieux et persistant.



Fig. 416. Ronce à fleur bleue.

Les *Ronces* sont des arbrisseaux sarmenteux et pourvus d'aiguillons, à feuilles alternes, simples, ternées, digitées, à stipules tenant au pétiole, à fleurs terminales ou axillaires, rarement solitaires, disposées en panicule ou en corymbe. On trouve aux environs de Paris la *Ronce* proprement dite (*Mûre des haies*, *Rubus fruticosus*), la *Ronce à fleur bleue* (*Rubus cæsius*), représentée dans la figure précédente, la *Ronce framboisier* ou *Framboisier Rubus idæus*.

Dans la *Fraise* le calice est composé de cinq sépales soudés à la base, et muni d'un calicule à cinq divisions. Les étamines,

qui sont nombreuses, s'insèrent sur le bord d'un réceptacle en forme de coupe, dont la base se relève en fond de bouteille. Des pistils nombreux, uniloculaires, s'insèrent sur la partie convexe du réceptacle, surmontés d'un style latéral; ils se changent, à l'époque de la maturité, en akènes qui, comme nous l'avons déjà expliqué, sont implantés sur le réceptacle, devenu charnu et succulent.

Les *Fraisiers* sont des herbes vivaces, gazonnantes, à stolons, à feuilles alternes trifoliolées, quelquefois simples par avortement, à stipules tenant au pétiole.

Le *Fragaria vesca*, qui est si commun aux environs de Paris, fournit plusieurs variétés, connues sous les noms de *Fraise des bois*, *Fraise de tous les mois*, *Fraise buisson*, *Fraise fressan*. Nous devons au *Fragaria chilensis* une variété connue sous le nom de *Fraise Ananas*, dont le fruit est droit, rosé, blanc en dedans, gros comme un œuf de pigeon. La *Fraise des collines* (*Fragaria collina*), vulgairement connue sous le nom de *Craquelin*, *Fraisier breslingue*, est assez rare aux environs de Paris. Son fruit, d'un rouge vif, ovoïde, rétréci à la base, presque dépourvu de carpelles et luisant dans sa partie inférieure, se détache assez difficilement du fond du calice.

Tribu des Spiréacées. — Les *Spirées* (*Spiræa*), qui ont, comme les genres précédents, un calice et une corolle à cinq parties et de nombreuses étamines, offrent ordinairement cinq pistils, rarement 3-12. Ils sont sessiles, au fond d'un réceptacle creusé en une coupe peu profonde, et renferment, dans une cavité unique, deux séries d'ovules anatropes, ordinairement suspendus. A la maturité, ils deviennent des follicules, qui s'ouvrent par le sommet, en deux valves.

Les *Spirées* sont des herbes, des sous-arbrisseaux ou des arbrisseaux, à feuilles alternes, simples ou composées, à stipules adhérentes au pétiole, à fleurs axillaires et terminales, disposées en grappes, en corymbes, en panicules, en fascicules, blanches ou roses.

On trouve fréquemment aux environs de Paris la *Spirée filipendule* (*Spiræa filipendula*), la *Spirée ulmaire* ou *Reine des prés* (*Spiræa ulmaria*), qui étale au bord des eaux ou dans les prés humides ses corymbes de délicates fleurs blanches. C'est dans les bois montueux que croît la *Spirée barbe de chèvre* (*Spiræa*

aruncus), dont la racine était vantée jadis comme tonique et fébrifuge.

Ces trois espèces sont des herbes vivaces. Nous citerons parmi les espèces ligneuses la *Spirée de Lindley*, la *Spirée à feuilles de saule*, la *Spirée élégante*, la *Spirée à feuilles d'obier*, etc., qui entrent dans la culture d'ornement.

Tribu des Pomacées. — Le *Pommier* et le *Poirier* sont deux sous-genres du genre *Pyrus*, ou de la tribu des Pomacées.

Le *Pommier* présente un calice à cinq lobes, une corolle à cinq pétales à peu près orbiculaires, étalés, et un grand nombre d'étamines. L'ovaire est infère, et présente ordinairement cinq loges à deux ovules collatéraux, ascendants et anatropes. Il y a cinq styles libres, ou un peu cohérents à leur base.

Dans les *Poiriers* le fruit est à peu près conique ou globuleux, non ombiliqué à sa base. La chair est sucrée et présente, vers le cœur, des granules pierreux. Dans les *Pommiers* le fruit est ordinairement globuleux, toujours ombiliqué à la base, et ne s'amincissant pas vers le pédoncule. L'endocarpe est coriace, cartilagineux comme dans la Poire. La chair est acidule et jamais pierreuse.

Le *Pommier commun* croît spontanément dans les forêts de l'Europe. Sa cime, arrondie, est plus large que haute. Ses feuilles sont ovales, dentées, aiguës, plus ou moins cotonneuses à leur face inférieure. Ses fleurs, grandes, roses ou blanches, forment des espèces de petits bouquets, au sommet des jeunes rameaux.

Le *Pommier* se modifie beaucoup par la culture. Il nous a donné les *Reinettes*, les *Calvilles*, les *Pigeonnets*, les *Apis*, etc. Le *Malus acerba*, espèce très voisine de la précédente, est vulgairement connu sous le nom de *Pommier à cidre*. Il est assez commun dans les forêts. Sa culture remplace celle de la vigne dans la plus grande partie de la Bretagne, de la Normandie, de la Picardie, etc.

Le *Poirier commun* croît naturellement dans les forêts d'une grande partie de l'Europe. C'est un arbre à rameaux épineux, qui peut atteindre 10 à 12 mètres de hauteur. Les feuilles, portées sur de longs pétioles, sont ovales, dentelées et sans poils. Les fleurs sont blanches et disposés en corymbes. Les fruits, âpres à l'état sauvage, comme ceux du *Pommier*, se sont améliorés et ont beaucoup varié par la culture. Ils nous donnent les

poires dites *Beurrés*, *Doyennés*, *Bergamotes*, *Saint-Germain*, *Sucré vert*, *Bon-Chrétien*, *Messire-Jean*, etc., etc.

Dans le même groupe que le genre *Pyrus*, c'est-à-dire dans la tribu des *Pomacées*, viennent se ranger : le genre *Mespilus*, ou *Néflier*, dont l'ovaire infère (comme celui de tous les genres voisins que nous allons signaler) présente cinq loges bi-ovulées à ovules collatéraux, droits et anatropes; dont le fruit, couronné par les cinq lanières calicinales, renferme cinq noyaux osseux; — le genre *Cydonia* ou *Cognassier*, dont les cinq loges ovariennes renferment plusieurs ovules ascendants, et dont le fruit est d'une odeur si caractéristique et d'une saveur si âpre; — les genres *Sorbus* ou *Sorbier; Cratægus* ou *Aubépine Eriobotrya*, dont une espèce, le *Néflier du Japon*, fournit un fruit jaune, à chair blanche, fondante, sucrée-acidule, comestible, etc., etc.

Tribu des Amygdalées.— L'*Amandier* (*Amydalus communis*) est le type de la tribu des Amygdalées, dans la grande classe des Rosacées. Cet arbre, indigène en Afrique, est aujourd'hui cultivé dans l'Europe entière. Les rameaux sont allongés, d'un vert clair, très lisses et un peu glauques. Les feuilles sont alternes, lancéolées, dentées en scie. Les fleurs paraissent avant les feuilles : elles sont grandes, solitaires ou géminées le long des rameaux. Un réceptacle, creusé en forme de coupe, porte sur ses bords cinq sépales, cinq pétales, quinze à trente étamines, et il abrite un ovaire sessile, uniloculaire, contenant deux ovules anatropes collatéraux, suspendus au sommet de son unique cavité. Il est surmonté d'un style terminal. Le fruit est une drupe oblongue, comprimée, à chair fibreuse, coriace, sèche, incomplètement bivalve, s'ouvrant irrégulièrement. Son noyau est rugueux, crevassé, dur. Il renferme ordinairement une seule graine, par suite de l'avortement des autres.

L'*Amandier* présente deux variétés, dont l'une a les graines douces et l'autre amères.

Le *Pêcher* (*Amygdalus persica*) ne diffère essentiellement de l'*Amandier* que par son fruit, dont la chair est épaisse, charnue, succulente, et par la structure de son noyau, qui est creusé d'anfractuosités profondes. Cette espèce, originaire de la Perse, nous offre trois variétés intéressantes. Dans les deux premières, les fruits sont duvetés; dans la troisième, ils sont lisses. La première variété a la chair adhérente au noyau et

ferme ; elle comprend les *Pavies blanc*, *jaune*, *rouge*, *monstrueux*. Dans la seconde variété, la chair est fondante et se détache facilement du noyau ; ce sont là les *pêches* proprement dites, dont les diverses races ont donné des fruits aussi remarquables par leur saveur que par leur beauté. La troisième variété est fort distincte des précédentes par sa pellicule, qui est lisse et non tomenteuse. Elle comprend la *pêche violette*, dont la chair se détache facilement du noyau, et le *brugnon*, dont la chair adhère au noyau.

Le genre *Prunus*, dont la fleur présente des caractères identiques à ceux de la fleur du genre *Amygdalus*, en diffère surtout par le noyau, qui est toujours lisse. Il comprend l'*Abricotier*, le *Prunier* et le *Cerisier*.

L'*Abricotier* (*Prunus armeniaca*) donne une drupe veloutée, dont le noyau, lisse, offre un bord obtus et un autre bord muni d'une carène longée par deux sillons latéraux. La patrie de cet arbre est l'Arménie. Il est de moyenne grandeur, à feuilles à peu près en forme de cœur, arrondies, terminées en pointe et dentées. Les fleurs sont blanches et disposées par petits faisceaux, très rapprochés à la partie supérieure des rameaux. Nous citerons l'*Abricot précoce*, dont le fruit de couleur jaunâtre, gros comme une noix, a une chair safranée, dure et un peu amère ; — l'*Abricot angoumois*, de grosseur moyenne, dont la chair est rouge et parfumée ; — l'*Abricot commun* ; — l'*Abricot-pêche*, le plus gros de tous, dont la chair est jaune, fondante, et d'une saveur toute particulière.

Le fruit du *Prunier* est glabre, couvert d'une efflorescence glauque. Le noyau présente un bord arrondi et creusé d'un sillon, et un autre bord longé par deux sillons latéraux. Tous les *Pruniers* cultivés à fruit alimentaire ont pour souche mère deux espèces qui n'en font peut-être qu'une : les *Prunus insititia* et *domestica*.

Le *Prunier domestique* est un arbre de 3 à 7 mètres de haut, très rameux, à rameaux étalés, à feuilles elliptiques, aiguës, crénelées, dentées. Ses fleurs, d'un blanc verdâtre, paraissent avant les feuilles. On le rencontre dans les haies et sur les bords des bois de toute la France, mais jamais dans l'intérieur des forêts, ce qui fait supposer qu'il n'est pas indigène. Le *Prunus insititia* est un arbrisseau de 2 à 5 mètres, à rameaux quelquefois épineux. On le trouve en France dans les mêmes stations.

Les variétés de *Pruniers* les plus estimées paraissent originaires de l'Orient, et probablement de Damas; le nombre de ces variétés est très considérable. Les unes ont le fruit arrondi, jaune, comme dans la *Mirabelle*, la *Prune drap-d'or*. Chez d'autres, le fruit est arrondi, vert, taché de pourpre, comme la *Reine-Claude*. Chez ceux-ci, il est ovale et globuleux, bleuâtre ou violacé, comme le *Damas noir tardif*, *Damas violet*, etc.; chez ceux-là, il est presque arrondi et couleur de cire, comme la *Sainte-Catherine*, le *Perdrigon blanc*, etc. Il en est dont la chair, douce, est à peine sapide. Un arome fin et délicat place les autres au premier rang des meilleurs fruits.

Le *Cerisier* (*Prunus cerasus*) donne un fruit (drupe) à surface glabre, sans efflorescence glauque. C'est un arbre assez élevé, à tronc droit, cylindrique, couvert d'une écorce lisse et luisante, à feuilles ovales-aiguës, dentées et fermes. Les fleurs du *Cerisier*, blanches et précoces, forment des panicules.

Cette espèce comprend plusieurs variétés, parmi lesquelles nous citerons le *Cerisier guindoux*, dont les fruits variés par la culture fournissent la *Cerise de Montmorency*, le *Guindoux de Paris;* — la *Cerise d'Italie;* — le *Cerisier Gobet* (*Cerise à courte queue*, *gros Gobet*, *Griotte rouge*, *Cerise de Kent*); — le *Griottier* (*grosse Griotte*, *Griotte noire*).

Une autre espèce de *Cerisier* est le *Cerisier tardif* (*Prunus semperflorens*), dont les fleurs et les fruits paraissent ensemble, en automne.

Le *Merisier* (*Prunus avium*) donne des fruits connus sous le nom de *merises*, qui servent à la fabrication de l'*eau de cerises* (kirschwasser) et du ratafia.

Le *Bigarreautier*, espèce voisine de la précédente, donne des fruits en cœur (*bigarreaux*) assez gros, noirs, rouges ou jaunes, à chair se séparant difficilement du noyau. C'est le contraire qui a lieu dans le fruit du *Guignier*, espèce très voisine de celle-ci, et qui nous donne les fruits variés connus sous les noms de *Guigne rouge*, *Cerise de Pentecôte*, etc.

MYRTACÉES.

La famille des Myrtacées se compose d'arbres ou d'arbrisseaux d'un port élégant, dont les diverses parties sont remplies

d'un suc odorant et résineux. Les feuilles sont opposées, souvent persistantes; le calice est monosépale, adhérent avec l'ovaire infère, à 4, 5 ou 6 divisions. Les étamines sont à filets, libres ou diversement soudées. Le fruit offre un grand nombre de variations.

Cette famille se partage en plusieurs tribus, dont les principales, ou celles qui nous intéressent le plus, comme plantes propres à nos climats, sont les *Myrtées,* comprenant le Myrte et le Giroflier, et les *Grenatées*, comprenant le Grenadier. Parmi les tribus exotiques, celle qui renferme le genre *Eucalyptus* a acquis de nos jours une importance tout à fait hors ligne, l'arbre qui appartient à ce genre botanique ayant occasionné une sorte de révolution dans l'arboriculture, par l'étrangeté de ses propriétés et la multiplicité des applications qu'il offre à l'industrie.

Le *Myrte* est un arbrisseau peu élevé, à rameaux nombreux et flexibles, portant des feuilles opposées en forme de petites lances, lisses, dures et d'un vert luisant. Les fleurs sont blanches, solitaires, munies de deux bractées sur leur calice.

Ce joli arbrisseau croît naturellement en Afrique, en Italie, en Espagne et sur les collines arides de la Provence. On le cultive, comme plante d'ornement, dans les jardins, car son doux arome, son feuillage brillant, ses fleurs d'un blanc d'ivoire l'ont fait de bonne heure aimer et rechercher.

Chez les Romains, le Myrte ombrageait le front des généraux qui avaient triomphé dans leur mission, non par la force des armes, mais par le charme de la persuasion et de l'éloquence. Les anciens assaisonnaient leurs aliments avec les fruits du Myrte, et en Provence on donne aux oiseaux de basse-cour ces baies, qui imprègnent leur chair d'un fumet agréable.

Le *Giroflier* (fig. 417) est un arbre de 5 à 6 mètres de haut, qui se termine par une cime large et un peu conique. Les rameaux sont grêles et garnis de feuilles luisantes en forme de petites lances. Les fleurs sont, comme celles du Myrte, blanches et odorantes. Le fruit est ovale et contient une amande noirâtre et allongée. Les fleurs desséchées sont connues sous le nom vulgaire de *clou de Girofle.*

Cet arbre est exotique. Il croît aux îles Moluques, et est cultivé dans nos colonies d'Afrique, depuis 1770, époque à laquelle

Poivre, intendant de l'île de la Réunion, l'introduisit dans cette île. Tout le monde connaît l'emploi fait par l'art culinaire des clous de Girofle pour relever le goût des sauces et ragoûts. On fait avec les Girofles des teintures pour l'usage médicinal et des essences pour la parfumerie.

Tout le monde a admiré, dans les serres des pays du Nord, et dans les jardins des contrées tempérées, les fleurs d'un rouge vif du Grenadier. Cet arbrisseau toujours vert est



Fig. 417. Rameau de Giroflier.

d'un aspect plein d'élégance, même quand les fleurs ne viennent pas l'embellir. Ses rameaux noueux et épineux, ses feuilles lancéolées, lui donnent une physionomie caractéristique. Non moins caractéristique est le fruit, vulgairement connu sous le nom de Grenade. C'est une grosse baie ronde, couronnée par le limbe du calice, revêtue d'une écorce coriace et qui est partagée, à l'intérieur, en huit ou dix loges par des cloisons membraneuses qui renferment un grand nombre de petits

grains aqueux, d'un beau rouge et d'un rose tendre, qu'entoure une pulpe rouge, savoureuse, en partie charnue, en partie aqueuse, mais très rafraîchissante et d'un excellent goût.

Le Grenadier est originaire d'Afrique ; il fut apporté en Italie par les Romains. On le cultive pour ses fruits, dans les départements méridionaux de la France. Le fruit est consacré à la préparation de sirops, de confitures et de boissons d'une saveur délicieuse. Dans les parties du nord de la France, où le Grenadier fleurit, on le cultive dans les jardins, pour la beauté de ses fleurs, qui se doublent facilement et produisent de belles variétés. On le tient en caisse, comme les Orangers, et on le place l'hiver dans la serre.

Nous arrivons au genre *Eucalyptus,* le plus remarquable, à toutes sortes de titres, du genre ou tribu de la famille des Myrtacées.

C'est le 6 mai 1792 que le botaniste Labillardière, qui accompagnait le navigateur d'Entrecasteaux, embarqué à la recherche de la Pérouse, vit, pour la première fois, un groupe d'Eucalyptus sur la *Terre de Van-Diémen*, grande île située au sud de l'Australie. La forme et les dimensions de cet arbre étonnèrent Labillardière, qui comprit tout le parti que l'on pourrait en tirer. Il le décrivit dans son *Histoire des Plantes de la Nouvelle-Hollande*, sous le nom d'*Eucalyptus globulus*. Le nom scientifique de *globulus* était destiné à rappeler la forme globuleuse du fruit ou des capsules qui enveloppent les graines.

L'acclimatation en Europe de l'*Eucalytus globulus* fut tentée en 1860, par un Français, M. Ramel, qui, se trouvant en Australie, avait recueilli et apporté des graines d'*Eucalyptus globulus*. Elles furent semées dans les serres de la ville de Paris. A la fin de la même année, ces semences avaient atteint la hauteur de 4 mètres.

La culture de l'Eucalyptus s'étendit bientôt dans le midi de la France et sur les plages du littoral français-italien. Le botaniste Gustave Thuret fit les premiers essais en pleine terre, à Antibes, en 1861 : aujourd'hui, ces arbres ont 40 mètres de hauteur. En Algérie, l'*Eucalyptus* trouva un terrain tout préparé, et il ne tarda pas à y occuper de grands espaces, grâce au zèle de M. Ramel, secondé par deux colons d'Algérie, MM. Cudier et Trothier. On est beaucoup moins avancé en France. Cependant toute la région

qui s'étend de Cannes à Monaco présente un nombre considérable de ces arbres et l'on songe à les introduire dans la vallée du Rhône.

Abondant en Australie, l'*Eucalyptus globulus* prospère dans les climats de l'Europe, sur les terres favorables au développement du Chêne-liège, dans les dunes, dans les terrains granitiques, schisteux, et silico-alcalins. Sa hauteur ordinaire, en Australie, est de 60 à 70 mètres, et il peut atteindre jusqu'à 100 mètres. Son tronc est lisse, cendré, quelquefois entouré à la base d'une épaisse écorce. Les lames sèches de l'écorce se détachent souvent, en partie, sur le tronc, comme chez le Platane. Les feuilles ont de 10 à 20 centimètres de large, et ont la forme de faux dans l'âge adulte. Nous avons déjà fait remarquer que les feuilles de l'Eucalyptus jeune ont des dispositions toutes différentes. Les fruits sont petits.

La prodigieuse rapidité de la croissance de l'Eucalyptus est un fait aujourd'hui bien connu. Cette propriété extraordinaire ne paraît pas s'être modifiée dans les climats différant de celui de l'Australie.

M. Hardy a vu, au jardin d'acclimatation d'Alger, les plantes de cette essence croître de 6 mètres par an. Il existe en Algérie et en Provence, ainsi qu'au lac Majeur, chez le prince Troubetskoï, des sujets de 40 mètres de hauteur, et rien n'empêche d'espérer qu'ils atteindront la taille de 100 mètres, comme dans leur pays natal. Lorsqu'ils arrivent à cette hauteur, les grosses branches ne se montrent qu'à la hauteur de 30 à 40 mètres du sol. D'après des relevés très attentifs communiqués par un ingénieur des ponts et chaussées, M. Félix Martin, à qui l'on doit une notice, publiée en 1877, sur l'*Eucalyptus globulus et ses applications industrielles* [1], sur le littoral de la Méditerranée, l'*Eucalyptus globulus* croît en hauteur de 4 millimètres, 1 *par jour*, et l'accroissement journalier de sa circonférence est de 22 millimètres. D'après le même observateur, la croissance de l'*Eucalyptus globulus* est sensiblement la même en hauteur et en circonférence, sous les latitudes de la Provence qu'en Algérie.

On croirait qu'une croissance aussi rapide ne se fait qu'aux dépens de la ténuité et du peu de résistance du bois. Tout au

1. In-8° de 60 pages.

contraire, le bois de l'Eucalyptus est d'une densité de texture extraordinaire. Compact et tenace, il doit à la présence des matières résineuses et d'huiles essentielles odorantes le pouvoir de se conserver assez longtemps dans le sol humide. Aussi est-il employé avec le même avantage que le Chêne pour les traverses de chemin de fer. On le fait entrer dans la construction des navires; il sert à la construction des ponts, des jetées, des viaducs, et, comme bois de pilotis, il ne le cède qu'au Chêne blanc.

Il y a là certainement une source de richesse forestière. En France, les futaies ordinaires sont coupées en moyenne tous les cent ans. L'Eucalyptus pouvant donner cinq coupes durant cette période, c'est-à-dire une tous les vingt ans, on voit que la valeur des forêts serait quintuplée par la culture de cet arbre. On a calculé d'ailleurs qu'une traverse de chemin de fer, qui coûte 8 francs, ne coûterait que 1 à 2 francs en bois d'*Eucalyptus*. Un Sapin propre à donner un poteau de télégraphe de $6^{m},50$, coûtant 6 francs 50, a 30 ans d'âge; l'*Eucalyptus* donne le même poteau en 5 ans : on voit que l'économie est considérable.

On sait qu'aujourd'hui, par suite de l'extension des constructions navales, nous sommes obligés de faire venir beaucoup de bois de Russie, de Suède, de Norvège et des États-Unis. La culture de l'Eucalyptus pourrait nous dispenser complètement d'avoir recours au produit de l'étranger. On peut tirer de cet arbre toutes les pièces de la mâture, les planches qui forment la coque des navires et la charpente tout entière. Tous les steamers qui font la traversée entre l'Australie et l'Angleterre sont en bois d'Eucalyptus. Les baleiniers de Hobart-Town sont en bois pareil. Dans toute l'Australie d'ailleurs on l'emploie presque exclusivement pour les travaux de menuiserie, de carrosserie, de charronnage, etc.

D'après le calcul de M. Trottier, un hectare de terrain planté en Eucalyptus, en Algérie, aurait donné un produit brut de 6,200 francs en 8 ans. M. Carlotti, d'Ajaccio, compte que si l'État peuplait de ces arbres une grande partie de la Corse, à la fin de la huitième année la plantation donnerait un bénéfice net de 1,295,000 francs.

Comme pour ajouter à tous ses mérites, il se trouve que l'*Eucalyptus globulus*, ou *Gommier bleu de la Tasmanie*, comme l'appelait Labillardière, est venu fournir de précieuses res-

sources à la thérapeutique médicale. Le docteur Gimbert, de Cannes, et Gubler, professeur à la Faculté de médecine de Paris (mort en 1879), ont fait connaître les remarquables propriétés pharmaceutiques de l'*Eucalyptus globulus*, et surtout de l'huile essentielle nommée *eucalyptone*, sorte de camphre liquide découvert et étudié par M. Cloëz. Gubler a publié une étude sur les multiples vertus thérapeutiques de l'Eucalyptus.

Ces faits, joints aux considérations qui précèdent, suffisent pour justifier l'intérêt général qui s'attache à la propagation dans le midi de la France, de cet arbre précieux et expliquent ce que l'on a appelé, avec juste raison, la *fièvre de l'Eucalyptus*, qui a saisi en Algérie et en Provence tant d'agriculteurs passionnés pour sa culture et sa multiplication.

Il est enfin bien acquis, et ce n'est pas la partie la moins merveilleuse de son histoire, que l'*Eucalyptus globulus* a la vertu d'assainir les pays dans lesquels il est planté en grandes masses. La fièvre intermittente disparaît là où prospère l'Eucalyptus. Un arbre qui pousse avec une rapidité incroyable, qui puise dans le sol dix fois son poids d'eau en vingt-quatre heures, et qui répand dans l'atmosphère des émanations camphrées antiseptiques, devait à coup sûr jouer un rôle très important dans l'assainissement des contrées miasmatiques. Grâce à ces propriétés singulières, il était capable de pomper directement et rapidement l'eau des marécages superficiels, de prévenir les fermentations qui s'y produisent, et de paralyser, par ses effluves, les miasmes animalisés qui se dégagent de ces terrains insalubres. Ces prévisions, énoncées en 1869, se réalisent tous les jours.

Les Anglais ont fait les premiers essais de plantations assainissantes dans la colonie du Cap de Bonne-Espérance. En deux ou trois années, ils ont changé les conditions climatériques et l'aspect des régions insalubres de leur possession. Mais c'est dans l'Algérie que la vertu d'assainir l'air des localités dans lesquelles il est cultivé en masses considérables a été démontrée avec évidence. Des faits, vraiment surprenants, avaient été constatés sous ce rapport en Algérie. La *Société des sciences physiques et naturelles d'Alger* a consigné ces faits dans un rapport rédigé en 1876 par le docteur Bertherand.

A Tuggurth, malgré le peu de développement des Eucalyptus plantés dans cette localité, M. Ben-Salah, médecin de colonisation, a signalé, le 10 avril 1876, une diminution très

notable dans le nombre des cas de fièvre qui avaient été constatés l'année précédente.

M. Beaumont, inspecteur des forêts, écrivait, à la date du 19 mars 1876, que jusqu'en 1866, époque à laquelle remontent les premières plantations d'Eucalyptus, la maison forestière de l'établissement de Saint-Ferdinand, près de Zérazilda, n'était, pour cause d'insalubrité, occupée que d'une manière intermittente par le préposé, autorisé à résider à Zérazilda. Actuellement, les plantations exécutées aux alentours de l'établissement et le long du ravin qui lui fait face ont assaini l'habitation au point de l'avoir transformée en une véritable maison de plaisance.

Le lac de Fetzera était à peu près inhabitable, tant par l'influence paludéenne que par l'abondance des moustiques. Soixante mille pieds d'Eucalyptus, plantés sur les bords de ce lac, ont eu raison des moustiques; et en même temps, l'influence paludéenne a presque complètement disparu. Ces faits résultent d'une communication adressée par M. Rivière, directeur du jardin d'essai à Alger, à la *Société centrale d'horticulture de France.*

Des plantations d'arbres de même essence faites par la *Société générale algérienne* et par la Compagnie des mines Motka-el-Haddid, dans la même contrée, ont suffi pour l'assainir, de manière à permettre aux gardiens du lac et aux ouvriers mineurs de rester à demeure sur des points autrefois extrêmement insalubres.

Les plantations, considérables du reste, faites à la Maison-Carrée, à El-Aléa, à Aïn-Taya, à la Réghaïa, à la Rassauta, au Moulin de Sainte-Corinne, au Gué de Constantine, au pénitencier et au monastère de l'Harrah, ont produit les mêmes effets. Le docteur Païn a pu constater que l'état sanitaire de ces différentes localités s'est complètement modifié grâce aux Eucalyptus, et ce médecin n'hésite pas à déclarer qu'en multipliant davantage ces précautions, on arriverait à annihiler complètement les influences morbides dues aux émanations paludéennes. Il faut savoir que ces émanations étaient, il y a quelques années, une cause de dépopulation telle qu'en 1847, date des premières installations à la Maison-Carrée, chaque naissance était balancée par un décès.

Une plantation d'Eucalyptus, faite à Bouffarik par un pro-

priétaire, a fait disparaître jusqu'à l'odeur marécageuse qui régnait dans les champs.

En résumé, l'influence directe, et d'ailleurs très rapide, de l'Eucalyptus pour assainir l'air des localités insalubres, est mise tout à fait hors de doute par les faits résultant de l'enquête entreprise en 1876, par la *Société des sciences physiques et naturelles d'Alger*. Il est donc à désirer que l'administration et les colons emploient une grande partie de leur activité à faire planter des Eucalyptus partout où les terres marécageuses sont une cause d'insalubrité.

D'après une statistique dont M. Bertherand rapporte les détails, on peut évaluer approximativement à quinze cent mille pieds au moins le nombre des arbres de cette précieuse essence qui ont été plantés en Algérie depuis dix ou douze ans. En multipliant ce genre de plantations dans les exploitations rurales actuelles, et en se servant de cette essence pour couvrir les exploitations nouvelles, on arrivera certainement à débarrasser une partie de l'Algérie des fièvres paludéennes qui sont un juste sujet d'effroi pour les habitants de ce pays et qui ont pour conséquence d'en écarter les colons.



Fig. 418. Sedum acre.

CRASSULACÉES.

Cette famille comprend les plantes communément appelées *grasses*, en raison de l'abondance d'eau qu'elles renferment dans leur tissu et de leurs formes généralement épaisses.

L'*Orpin* (*Sedum acre*, fig. 418) nous servira de type. C'est une petite plante grasse, très commune sur les vieux murs, les toits de chaume, les endroits pierreux et sablonneux qui sont

exposés au soleil. Une souche grêle, couchée et rampante, donne çà et là des rameaux droits couverts de feuilles courtes, sessiles, charnues, qui ressemblent à de petits œufs, cependant un peu aplaties en dessus, et portant cinq ou six fleurs, disposées en une sorte de cime scorpioïde.

Quelle est l'organisation de chacune de ces fleurs? On y trouve un *calice*, composé de 5 pièces charnues, 5 pétales libres; des *étamines* en nombre double des pétales, à filet aplati, pointu au sommet, à anthère biloculaire, introrse; enfin un pistil, composé de 5 carpelles libres, uniloculaires, renfermant plusieurs ovules anatropes, horizontaux, insérés à la suture ventrale de chaque carpelle. A la maturité, ces carpelles deviennent secs et s'ouvrent en dedans par cette suture, de manière à constituer autant de follicules, qui renferment des graines extrêmement petites.

Cette petite herbe peut être considérée, avons-nous dit, comme type des plantes grasses ou de la famille des Crassulacées, ces singuliers végétaux qui peuvent vivre dans les terrains les plus arides, et s'y maintiennent frais, à cause de la masse de liquides qui se trouve mise en réserve dans leur tissu charnu, et de leur transpiration presque nulle.

Le genre *Crassula*, qui a donné son nom à la famille qui nous occupe, est remarquable par la structure de sa fleur, que l'on prend souvent comme type de symétrie florale. Cette fleur présente, en effet, 5 sépales, 5 pétales alternes avec les sépales, 5 étamines alternes avec les pétales, et 5 carpelles alternes avec les étamines.

La *Joubarbe des toits* appartient au genre *Sempervivum*, dont le calice offre 6-20 divisions, la corolle 6-20 pétales, l'androcée 12-40 étamines, le pistil 6-20 carpelles. Tout le monde a vu s'élever, au-dessus du toit des chaumières, cette belle plante, à feuilles succulentes, disposées en rosette, du centre desquelles s'élève une tige droite, cylindrique, garnie de feuilles épaisses et terminée par des épis scorpioïdes de fleurs purpurines.

Nous citerons parmi les nombreuses espèces exotiques que cette famille fournit à l'horticulture : la *Crassule écarlate* et la *Crassule blanche* du Cap ; — le *Rochea à feuilles en faux* de la même région botanique, arbrisseau chargé de fleurs rouges, odorantes et de longue durée; — le *Cotylédon orbiculaire* du Cap, à feuilles glauques, farineuses, bordées de rouge, à corolle,

à limbe rougeâtre roulé en dehors; *Echeveria écarlate*, du Mexique, à feuilles en rosette, épaisses, à fleurs d'un rouge vif disposées en cime.

CACTÉES.

Cette famille compose un groupe plus naturel que le précédent.

Les *Cactées* sont des plantes originaires de l'Amérique. Elles sont à la fois charnues et ligneuses. Leur tige, simple ou rameuse, présente les formes les plus variées et l'aspect souvent le plus étrange. Tantôt elle se dresse comme une longue colonne cannelée; tantôt elle se ramasse en une sphère massive. Elle s'effile en rameaux cylindriques, ou s'aplatit en façon de raquette. Rien en un mot n'est plus varié que l'aspect des nombreux *Cactus* qui croissent naturellement en Amérique avec une étrange profusion, et que l'art a rassemblés en grandes quantités, dans nos jardins d'étude ou d'agrément. La tige des Cactées est ordinairement dépourvue de feuilles, dont l'existence n'est que rappelée pour ainsi dire par un coussinet, situé sous le bourgeon. Cependant le genre *Pereskia* offre de véritables feuilles pétiolées, grandes et oblongues, caduques en hiver. Les bourgeons, situés à l'aisselle de la feuille, sont de deux ordres : l'inférieur est garni d'épines, le supérieur se développe en rameaux et en fleurs.

La figure 419 représente un Cactus cultivé dans nos jardins, le *Mamillaria elephantidens*.

Les fleurs des *Cactus* sont régulières et hermaphrodites. Leurs enveloppes se composent d'un grand nombre de divisions, dont les plus extérieures ont beaucoup d'analogie avec les sépales, et les plus intérieures ressemblent à des pétales. On ne saurait toutefois trouver la limite précise entre le calice et la corolle. Les étamines sont très nombreuses, et offrent des anthères biloculaires et introrses. L'ovaire est infère, et surmonté d'un style allongé, divisé en plusieurs branches stigmatiques. Cet ovaire est uniloculaire et présente, à son intérieur, autant de placentas pariétaux qu'il y avait de branches stigmatiques. Sur chacun de ces placentas on trouve un grand nombre d'ovules anatropes. Le fruit est une baie pulpeuse. Les graines sont

nichées dans la pulpe, et offrent un embryon droit ou arqué et un albumen peu abondant ou nul.

Citons maintenant quelques types intéressants de cette famille.

Les *Opuntia* ont la tige plus ou moins aplatie, à articles



Fig. 419. Mamillaria elephantidens.

ovales ou oblongs, portant des faisceaux d'aiguilles ou de soies, sans nervure médiane. Les fleurs des *Opuntia* sont grandes et magnifiques. Rien n'est curieux comme ces larges corolles, revêtues des plus vives couleurs, qui sont plantées et comme clouées sur la tige robuste, épineuse et grossière de ces plantes rustiques. Ces fleurs naissent des faisceaux d'aiguilles ou des bords des articles ; elles sont blanches, rouges ou jaunes, selon les espèces. Leurs étamines sont douées d'une véritable irritabilité. Les fruits, de taille et de couleur variables, sont comestibles.

C'est sur le *Cactus Opuntia,* ou *Opuntia commun,* originaire de l'Amérique boréale, et qui s'est naturalisé dans le midi de l'Europe, que vit la Cochenille, petit insecte employé dans les arts pour la fabrication du carmin.

Fig. 420. Cierge gigantesque du Mexique.

L'*Opuntia figue d'Inde*, de l'Amérique méridionale, a des fruits volumineux et comestibles. Il est naturalisé depuis longtemps dans tout le midi de l'Europe, en Espagne, en Italie, en Sicile, en Grèce, etc., où on le cultive pour en faire des haies et des clôtures.

Les *Cereus*, ou *Cierges*, ont la tige continue, anguleuse, à angles chargés d'épines fasciculées. Leurs fleurs sont grandes et belles. Celles du *Cierge du Pérou* sont solitaires, longues de 16 centimètres, blanches en dedans, verdâtres le long du tube, et roses sur le limbe extérieur.

C'est au genre *Cereus* qu'appartient une espèce gigantesque indigène au Mexique et en Californie, et dont la tige flanquée de ses rameaux ressemble à un immense candélabre de 15 mètres de hauteur. Nous représentons (fig. 420) le *Cierge gigantesque* du Mexique, d'après un ouvrage américain, le *Reports of exploration of Mississipi.*

Les *Echinocactus*, originaires d'Amérique, sont fréquemment cultivés dans ce pays. Leur tige, ramassée en forme d'œuf ou de sphère, offre des côtes longitudinales, séparées par des sillons droits. Ces côtes sont munies, sur toute la longueur de leur arête, de mamelons cotonneux et blancs, pourvus d'épines courtes et divergentes. C'est du milieu de ces tubercules épineux que naissent les fleurs, toujours grandes et belles, qui durent plusieurs jours. L'*Echinocactus d'Otto*, qui est fréquemment cultivé, est originaire du Mexique.

Les *Melocactus* ont la tige globuleuse, ovoïde ou pyramidale avec des côtes séparées par des sillons droits. Cette tige est surmontée d'une sorte de pompon laineux, formé de mamelons très serrés, à l'aisselle desquels naissent des fleurs, petites et d'une durée éphémère. Le *Melocactus commun*, cultivé dans nos jardins comme plante d'ornement, est originaire des Antilles.

Citons enfin les *Mamillaria*, dont nous avons représenté plus haut une espèce cultivée dans nos jardins. Les tubercules épineux de ce *Cactus* sont disposés en spirale autour de la tige ; ses fleurs, qui persistent longtemps, surmontent souvent le tronc, en lui formant une sorte de couronne.

CUCURBITACÉES.

Le *Melon* est une espèce du genre *Cucumis*. Ses formes varient extrêmement. Sa patrie est l'Inde, du pied de l'Himalaya au cap Comorin. Sa culture paraît être aussi ancienne en Asie que celle de tous les autres végétaux alimentaires.

Quels sont les caractères du genre *Cucumis?* Les fleurs (fig. 421) sont monoïques. Les fleurs mâles sont solitaires à l'ais-



Fig. 421. Fleurs du Melon (mâles et femelles).

selle des feuilles, ou le plus souvent fasciculées par le raccourcissement du pédoncule commun. Le calice est tubuleux, campanulé, à cinq dents ; cinq pétales ovales, aigus, étalés, constituent la corolle ; il y a trois étamines libres, dont deux entières biloculaires, l'autre uniloculaire, à loges d'anthères flexueuses, à connectif prolongé au-dessus des anthères en un appendice

papilleux, simple dans l'étamine, uniloculaire, bilobé ou bifide dans les autres. Les fleurs femelles sont solitaires, et se composent d'un calice à cinq dents, d'une corolle, analogue à celle de la fleur staminée, d'un ovaire infère à trois loges, surmonté d'un style court, et de trois stigmates épais. L'ovaire était à l'origine uniloculaire, et présentait trois placentas pariétaux, chargés chacun de deux séries d'ovules, qui se sont avancés vers le centre de la cavité et s'y sont réunis pour devenir bientôt charnus. Le fruit est une baie charnue, verruqueuse ou lisse. Les graines sont ovales, plus ou moins comprimées, et contiennent un embryon droit, dépourvu d'albumen.

Les *Cucumis* sont des herbes à feuilles simples, alternes, accompagnées chacune d'une vrille latérale.

Le *Melon* est un *Cucumis* annuel, à feuilles cordées à la base, tantôt réniformes, tantôt à 3, 5, 7 lobes, à sinus arrondis. Ses fruits, dont les formes varient beaucoup, renferment une chair le plus souvent douce; ils ne sont jamais pourvus d'aiguillons. C'est principalement sur les modifications du fruit qu'on a fondé la classification des *Melons* en plusieurs tribus, divisées elles-mêmes en groupes secondaires, que nous allons énumérer rapidement.

Les *Cantaloups* constituent un groupe assez bien caractérisé. Dans les variétés principales, les fruits ont de grandes dimensions. Leur forme varie de celle d'une sphère très déprimée à celle d'un ovoïde oblong, à côtes plus ou moins prononcées et séparées par des sillons étroits, à peau lisse ou verruqueuse. La chair du *Melon* proprement dit est épaisse, d'un rouge orangé, fine, fondante et sucrée. Tous ces melons passent au jaune en mûrissant, et ils exhalent alors une odeur suave.

Un autre groupe est celui des *Melons brodés*, qui comprend le *Melon maraîcher* proprement dit et le *Melon de Coulommiers*, cultivés sur une grande échelle aux environs de Paris, etc.

On range dans un troisième groupe les *Melons sucrins*. Les *Sucrins* ont la chair blanche ou verdâtre, un parfum plus doux et cependant plus pénétrant que celui des Cantaloups, une chair fine, fondante et sucrée.

Les *Melons d'hiver* forment un quatrième groupe, dont le plus beau représentant européen est notre *Melon d'hiver de Provence*, ou *Melon de Cavaillon*. Sa peau est mince et sa

chair très épaisse, ferme, blanche, jaune pâle ou verdâtre, suivant la variété, sans parfum, mais fondante et très sucrée. Fort estimé dans le midi de la France et de l'Europe, où on le cultive sur une immense échelle, cet excellent fruit encombre les marchés du midi de la France pendant une partie de l'été et de l'automne. On commence à l'introduire à Paris. Mais il est temps de nous arrêter dans l'énumération de ces fruits alimentaires, pour ne pas dépasser les bornes de cet ouvrage.

Une autre espèce du genre *Cucumis*, le *Cucumis sativus*, est vulgairement connue sous le nom de *Concombre*. On confit dans le vinaigre le jeune fruit du *Concombre*, pour servir de condiment : il porte sur nos tables le nom de *cornichon*.

Bien d'autres genres de la famille des Cucurbitacées seraient dignes d'un examen attentif. Nous devons ici nous contenter de citer : les *Cucurbita*, ou *Courges*, qui nous donnent le *Potiron* (*Cucurbita maxima*) ; — le *Bonnet de prêtre* ou *d'électeur* (*Cucurbita melo-pepo*) ; — la *Courge de Saint-Jean* (*Cucurbita pepo*), etc. ; — les *Lagenaria*, dont le fruit est parfois déprimé en son milieu et forme ainsi deux renflements : l'un inférieur, plus petit, l'autre supérieur, plus gros (*Gourde de pèlerin*) ; ou bien est ventru inférieurement au-dessous d'un col oblong (*Cougourde*), ou bien encore est allongé en forme de massue (*Gourde massue, Gourde trompette*); — les *Citrullus*, qui nous donnent la *Pastèque* ou *Melon d'eau* (*Citrullus vulgaris*), à fruit très gros, globuleux, lisse, vert, à chair sucrée et acidulée, parfumée, très rafraîchissante ; — la *Coloquinte* (*Cucumis colocynthis*), à fruit globuleux, glabre, jaune, dont l'écorce est mince, la chair très amère, purgative et vomitive ; — les *Bryonia*, dont une espèce (*Bryonia dioica*), vulgairement connue sous le nom de *Bryone couleuvrée*, décore les haies de ses charmants petits fruits globuleux, rouges, ou quelquefois jaunes.

CARYOPHYLLÉES.

Le calice des *Œillets* (fig. 422) est le plus souvent tubuleux, cylindrique, à cinq dents, et muni, à sa base, de deux ou plusieurs petites bractées. La corolle se compose de cinq pétales libres, hypogynes, à onglet linéaire allongé, à limbe crénelé, denté. Les étamines sont en nombre double des pé-

tales; leurs anthères sont biloculaires, attachées par le dos et s'ouvrant en dedans par deux fentes longitudinales. Le pistil se compose d'un ovaire uniloculaire, renfermant un grand nombre d'ovules courbes et surmonté de deux styles très minces. Le fruit est une capsule, s'ouvrant au sommet par des valves en nombre double de celui des styles. Un embryon droit est appliqué dans la graine à la surface d'un périsperme farineux.

Les *Œillets* sont des herbes ou des sous-arbrisseaux à tige noueuse, articulée, à feuilles opposées, à fleurs terminales disposées en cime, quelquefois solitaires. On en cultive dans les jardins plusieurs espèces.



Fig. 422. Œillet-giroflée.

L'*Œillet-giroflée* (*Dianthus caryophyllus*) a des fleurs rouges, roses, blanches, quelquefois panachées ou doubles. L'*Œillet de poète* (*Dianthus barbatus*) a des fleurs en corymbe serré, protégées par des bractées minces et pointues, qui égalent en longueur le tube du calice. L'*Œillet mignardise* (*Dianthus moschatus*) a des pétales odorants, d'un rose pâle, très droits, barbus et qui varient par la culture. L'*Œillet superbe* est vraiment digne de ce nom. Rousseau disait dans une lettre, en parlant de cette belle fleur :

« Avez-vous vu le *Dianthus superbus?* Je vous l'envoie à tout hasard. C'est réellement un bien bel œillet, et d'une odeur bien suave, quoique faible. J'ai pu recueillir de la graine bien aisément; car il croît en abondance dans un pré qui est sous mes fenêtres. Il ne devrait être permis qu'aux chevaux du Soleil de se nourrir d'un pareil foin. »

Parmi les espèces principales appartenant à la famille des Caryophyllées, nous citerons les suivantes : la *Saponaire offici-*

nale (*Saponaria officinalis*), plante indigène, dont la racine contient une matière qui mousse avec l'eau, comme le savon, une résine molle et de la gomme, et à laquelle on attribue des propriétés médicinales ; — le *Lychnis dioica* ou *Compagnon blanc*, que le voyageur rencontre presque à chaque pas sur sa route ; — le *Lychnis flos cuculi*, dont les pétales rouges sont très découpés, et qui fait, au printemps, l'ornement de nos prairies ; — le *Lychnis coronaria*, ou *Coquelourde*, plante à fleur purpurine, à tige cotonneuse, blanchâtre ; la *Nielle des blés* (*Lychnis githago*), qui abonde dans nos moissons ; les *Gypsophiles* (*Gypsophila elegans* et *paniculata*) dont les petites fleurs blanches se balancent dans nos jardins, sur des pédicelles d'une délicatesse extrême ; — les *Silènes*, — les *Sagines*, — les *Alsines*, — les *Stellaires*, — les *Ceraistes*, etc.

PAPILIONACÉES.

L'*Acacia*, ou mieux *Robinia* (*Robinia pseudo-acacia*), qui nous servira de type pour cette famille, est originaire de l'Amérique du Nord. Il fut cultivé pour la première fois en France, en 1601, par Robin. C'est un arbre de grande taille, qui se termine par une cime arrondie, ample, à branches étalées. Son écorce, roussâtre, est marquée de crevasses longitudinales profondes. Ses rameaux sont munis d'épines en forme d'aiguillons robustes. Ses feuilles sont composées de folioles nombreuses, oblongues. Ses fleurs blanches, très odorantes, sont disposées en grappes bien fournies et pendantes (fig. 423).

Quelle est la structure d'une fleur d'*Acacia?* Le calice, qui se compose de 5 pétales, est à peu près campanulé, presque bilobé, à lèvre supérieure tronquée ou échancrée, bidentée, à lèvre inférieure trifide. La corolle se compose de 5 pétales. Selon l'expression admise en botanique, elle est dite *papilionacée*. La partie de la corolle nommée l'*étendard* est orbiculaire, étalée en arrière, dépassant à peine les *ailes*, qui sont libres, et la *carène* aiguë. Les étamines sont au nombre de 10 ; il y en a 9 soudées ensemble et une seule de libre. Leurs anthères sont biloculaires et s'ouvrent en dedans, par deux fentes longitudinales. L'ovaire, uniloculaire, renferme une vingtaine d'ovules. Le style est très mince et le stigmate obtus. Le fruit, qui forme

un caractère important dans cette famille, est une *gousse*. Les graines, de forme ovoïde, comprimées, d'un brun foncé, luisant, renferment un embryon dépourvu d'albumen.

La famille des Papilionacées renferme un grand nombre



Fig. 423. Fleur d'Acacia (Robinia).

d'espèces alimentaires ou médicinales. Parmi les espèces cultivées en grand pour leurs graines féculentes alimentaires, il suffit de citer le *Haricot* (*Phaseolus vulgaris*) ; — le *Pois* (*Pisum sativum*) ; — la *Lentille* (*Vicia lens*) ; — la *Fève* (*Faba vulgaris*) ; — l'*Arachide souterraine* (*Arachis hypogæa*), dont le fruit, qui pénètre dans la terre à une profondeur de deux pouces, renferme des graines huileuses, très sapides, très nutritives. L'*Arachide* est originaire du Brésil, d'où elle s'est répandue dans toutes les contrées chaudes du globe.

Parmi les espèces de Papilionacées cultivées comme fourrage, ou qui forment des prairies artificielles, les plus importantes sont les *Trèfles* (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*,

Trifolium incarnatum), la *Luzerne* (*Medicago sativa*) et le *Sainfoin* (*Onobrychis sativa*).

Parmi nos Papilionacées indigènes douées de quelques propriétés médicinales ou économiques, nous citerons l'*Astragalus glycyphyllos*, ou *Fausse réglisse*, dont les feuilles, d'une saveur sucrée et nauséeuse, étaient autrefois employées en médecine; — l'*Anthyllis vulneraria*, qui est douée de propriétés astringentes; — le *Genêt d'Espagne* (*Spartium juncum*); — le *Genêt à balai* (*Sarothamnus scoparius*); — le *Faux Ébénier* (*Cytisus Laburnum*); — le *Baguenaudier* (*Colutea arborescens*), qui renferme un principe amer, âcre, émétique et purgatif; — la *Réglisse glabre* (*Glycyrrhiza glabra*), dont la racine renferme des principes sucrés, et dont le suc épaissi fournit à la pharmacie l'extrait béchique et pectoral si connu sous le nom de *suc de réglisse*.

On fait aujourd'hui rentrer la famille des Papilionacées dans la classe des *Légumineuses*, qui renferme deux autres groupes que nous ne saurions entièrement passer sous silence. Ce sont les *Césalpiniées*, dont les fleurs sont presque régulières, et les *Mimosées*, remarquables par la régularité de leur corolle et leurs étamines, souvent en nombre indéfini.

Aux Césalpiniées appartiennent le *Caroubier*, la *Casse*, le *Gainier*; aux Mimosées appartiennent les vrais *Acacias* et les *Mimosa*.

Le *Caroubier* est un arbre assez commun sur les bords de la Méditerranée. Son fruit est mangé par les pauvres gens du midi de la France, et surtout par les enfants. Il contient une pulpe abondante, d'un goût de miel, qui est peu nutritive et même laxative pour l'homme. Elle est bonne pour l'engraissement des troupeaux. Des industriels de Paris ont essayé récemment d'introduire dans l'alimentation le fruit du *Caroubier*, légèrement torréfié, auquel ils ont décerné le nom de *Karouba*, pour lui donner l'apparence d'une origine orientale. C'est une pauvre drogue. Le charlatanisme aura grande peine à faire de ce fruit, laxatif et d'une saveur désagréable, une matière alimentaire, ou un rival du café.

Le *Caroubier* abonde en Syrie, en Palestine, dans l'île de Rhode, etc. Il prend, dans ce pays, un très grand développement (fig. 424). Il vit également en Italie, en Espagne, en Algérie et, comme il est dit plus haut, dans le midi de la France.

Le fruit de la *Casse* (*Cassia fistula*), arbre indien, contient, comme le *Caroubier*, une pulpe sucrée et gélatineuse, qui est

Fig. 424. Le Caroubier en Syrie.

adoucissante, laxative, et souvent employée en médecine.

Les feuilles de *Cassia obovata, acutifolia, lanceolata, æthiopica*, espèces d'Afrique, contiennent le principe purgatif connu sous le nom de *Séné*.

Le *Gainier* (*Cercis siliquastrum*), plus connu sous le nom d'*Arbre de Judée*, est un arbre qui se couvre au printemps, un peu avant la naissance des feuilles, de fleurs d'un rose vif. C'est sous un arbre de cette espèce que Judas donna à N.-S. Jésus-Christ le baiser de la trahison.

L'*Acacia catechu*, arbre de l'Inde, de la famille des *Mimosées*, fournit un suc épaissi, soluble dans l'eau, connu sous le nom de *cachou*, et qui tient le premier rang parmi les toniques astringents. C'est aussi au genre Acacia qu'appartiennent les arbres à gomme. Les *Acacia vera*, *arabica*, fournissent la gomme arabique ; *Acacia verek*, *albida* et *Adansonii*, fournissent la gomme du Sénégal.

Quant aux autres *Mimosées*, nous nous contenterons de rappeler au souvenir du lecteur ce que nous avans dit des mouvements singuliers et si remarquables que présente la *Mimosa pudica*, ou *Sensitive*.

Encore quelques mots sur les plantes tinctoriales que nous fournit la classe des Légumineuses. En tête de ce groupe se place l'*Indigofera tinctoria*, arbrisseau qui croît spontanément dans l'Asie tropicale, et qui est maintenant cultivé dans toutes les régions appartenant à la même zone. De ses feuilles convenablement traitées, on retire la précieuse matière colorante qui porte le nom d'*indigo*. Le *Cæsalpinia echinata* fournit le *bois de Fernanbouc*, qui contient un principe colorant rouge. Le *bois de Campêche* provient de l'*Hæmatoxylon campechianum;* la décoction des copeaux de cet arbre exotique sert à obtenir sur les étoffes la teinture en noir et en violet.

Signalons enfin, comme plantes d'ornement, quelques-unes des espèces les plus élégantes de ce vaste groupe. Telles sont l'*Inga élégant*, — l'*Acacia Julibrissin* ou *arbre de soie*, — la *Casse du Maryland*, — le *Févier à trois épines*, — le *Virgilia à bois jaune*, — le *Sophera du Japon*, — le *Haricot d'Espagne*, — l'*Erythrine crête de coq*, — le *Pois de senteur*, — le *Faux Ébénier*, — les *Lupins*, etc.

CATALOGUE DES PLANTES USUELLES

Après avoir étudié selon leur distribution en familles les espèces végétales les plus importantes à connaître, celles qui peuvent donner, par leurs types, l'idée de toute l'immense variété de végétaux qui couvrent la terre, il nous paraît nécessaire de grouper dans un tableau, et sous la forme d'un simple catalogue, les plantes usuelles, d'après la spécialité de leur emploi.

Pour cette énumération, qui aura l'avantage de laisser dans l'esprit du lecteur la notion pratique des usages d'un grand nombre de végétaux très divers, nous diviserons les plantes usuelles en cinq groupes : 1° plantes alimentaires ; 2° plantes fourragères ; 3° plantes industrielles ; 4° plantes médicinales ; 5° plantes d'ornement.

PLANTES ALIMENTAIRES.

Plantes cultivées pour leurs graines. — Blé, — Seigle, — Orge, — Avoine, — Riz, — Blé de Turquie, — Sarrasin, — Fève, — Lupin, — Fenouil, — Anis, — Sarriette.

Plantes cultivées pour leurs racines. — Betterave, — Navet, — Salsifis, — Radis, — Raifort noir, — Panais, — Topinambour, — Pomme de terre, — Patate, — Cerfeuil bulbeux.

Plantes cultivées pour leurs tiges. — Asperge, — Civette, — Poireau, — Ail, — Ciboule, — Oignon, — Échalote.

Plantes cultivées pour leurs feuilles. — Chou, — Laitue, — Doucette, — Chicorée, — Oseille, — Pourpier, — Arroche, — Épinard, — Ansérine Bon-Henri, — Bette, — Cresson de fontaine, — Cresson alénois, — Persil, — Cerfeuil, — Estragon.

Plantes cultivées pour leurs fleurs. — Artichaut, — Chou-fleur, — Grande Capucine.

Plantes cultivées pour leurs fruits. — Potiron, — Courge, — Concombre, — Melon, — Tomate, — Coqueret, — Piment.

PLANTES FOURRAGÈRES.

Brôme des prés, — Dactyle pelotonné, — Amourette tremblante, — Orge bulbeuse, — Houque molle, — Houque laineuse, — Ray-grass, — Flouve odorante, — Fétuque des brebis, — Fétuque élevée, — Fétuque des prés, — Paturin, — Avoine fromentale, — Phléole des prés, — Vulpin des prés, — Trèfle des prés, — Trèfle incarnat, — Trèfle vésiculeux, — Luzerne tachée, — Lupuline, — Luzerne cultivée, — Ajonc d'Europe, — Sainfoin d'Espagne et cultivé, — Vesce cultivée, — Mélilot blanc, — Féverole, — Pois des champs, — Ers des champs, — Lotier corniculé.

PLANTES INDUSTRIELLES.

Plantes oléagineuses. — Colza, — Navette, — Laitue oléifère, — Soleil, — Cameline, — Lin cultivé, — Pistache de terre, — Pavot somnifère, — Sésame oriental, — Chanvre cultivé.

Plantes textiles. — Chanvre, — Chanvre de Chine, — Lin, — Lin de la Nouvelle-Zélande, — Ortie utile, — Ortie cotonneuse, — Blé à paille d'Italie.

Plantes tinctoriales. — Garance, — Tournesol, — Pastel, — Sarrasin des teinturiers, — Sumac des corroyeurs, — Safran cultivé, — Nerprun, — Carthame.

PLANTES MÉDICINALES.

Sceau de Salomon, — Muguet, — Gouet, — Lis blanc, — Iris des marais, — Chiendent, — Chicorée sauvage, — Laitue cultivée, — Tanaisie commune, — Armoise, — Matricaire, — Gaillet, — Sureau, — Hièble, — Valériane, — Scabieuse des bois, — Cresson du Para, — Camomille romaine, — Chardon-Marie, — Gratiole officinale, — Digitale pourprée, — Bouillon blanc, — Jusquiame, — Mandragore, — Belladone, — Morelle noire, — Douce-amère, — Pulmonaire, — Consoude, — Datura, — Gentiane jaune, — Grande et petite Pervenche, — Dompte-venin, — Mélisse, — Lierre terrestre, — Ortie blanche, — Germandrée, — Verveine officinale, — Véronique ou Thé d'Europe, — Petite Centaurée, — Menthe poivrée, — Lavande, — Sauge officinale, — Sauge sclarée, — Romarin, — Origan, — Serpolet, — Thym, — Sarriette, — Cresson de fontaine, — Rue, — Herbe à Robert, — Euphorbe épurge, — Mercuriale, — Ricin, — Mauve, — Guimauve, — Alliaire, — Surelle, — Pariétaire, — Ellébore fétide, — Clématite brûlante, — Houblon, — Chélidoine, — Fumeterre, — Cochléaria, — Saponaire, — Ambrine, — Ansérine Bon-Henri, — Rhubarbe, — Oseille pourpre ou Sang-dragon, — Grande Patience, — Ciguë, — Aneth, — Fenouil, — Réglisse, — Laurier-cerise, — Rose de Provins, — Nerprun purgatif, — Coloquinte, — Garou, — Renoncules, — Aconit, — Colchique d'automne.

PLANTES D'AGRÉMENT.

Seneçon élégant, — Seneçon laineux, — Doronic du Caucase, — Immortelle blanche, — Immortelle jaune, — Chrysanthème des Indes, — Gail-

lardie peinte, — Petit Œillet d'Inde, — Rose d'Inde, — Cosmos bipenné, — — Soleil, — Coréopsis, — Calliopsis, — Zinnia élégant, — Dahlia, — Verge d'or, — Reine-Marguerite, — Célestine, — Lobélie cardinale, — Lobélie éclatante, — Campanule carillon, — Miroir de Vénus, — Trachélie bleue, — Scabieuse fleur de veuve, — Centranthe rouge, — Viorne aubier, — Chèvrefeuille des jardins, — Chèvrefeuille du Japon, — Chèvrefeuille des Baléares, — Chèvrefeuille étrusque, — Chèvrefeuille de Tartarie, — Diervilla du Japon, — Leycesteria élégant, — Symphorine à petites fleurs, à grappes, — Laurier-rose, — Pervenche, — Périploca grec, — Asclepias à ouate, — Asclepias incarnat, — Liseron tricolore, écarlate, — Quamoclit pourpre, — Phlox paniculé, — Phlox de Drummond, — Collomie grandiflore, — Gilia tricolore, — Polémoine bleue, — Cobéa grimpant, — Némophile remarquable, — Némophile tachée, — Héliotrope d'Europe, du Pérou, — Buglose d'Italie, — Myosotis des marais, — Bourrache officinale, — Cynoglosse printanière, — Morelle à œuf, — Lyciet vulgaire, — Datura fastueux, — Datura odoriférant, — Nicotiane tabac, — Nicotiane rustique, à feuilles étroites, — Pétunia odorant, violet, — Nierembergia filiforme, — Cestreau élégant, — Cestreau à baies noires, — Salpiglossis pourpre, — Schizanthe penné, — Calcéolaire à feuilles entières, — Muflier, — Paulonia impérial, — Collinsia bicolore, — Penstémon campanulé, — Penstémon à fleurs de digitale, — Mimule ponctué, — Mimule musqué, — Digitale pourprée, — Véronique remarquable, — Véronique à feuilles de saule, — Véronique de Virginie, — Achimène grandiflore, — Bignonia à vrilles, — Bignonia de Virginie, — Bignonia catalpa, — Carmantine à nervures, — Carmentine adhatoda (Noyer des Indes), — Acanthe, — Thunbergia ailé, — Physostégie de Virginie, — Phlomis ligneuse, — Léonotis queue de lion, — Verveine veinée, — Verveine gentille, — Verveine à bouquets, — Lantana à feuilles de mélisse, — Gattilier commun, — Dentelaire du Cap, — Statice arborescente, — Primevère de la Chine, — Primevère officinale, — Primevère auricule, — Giroselle de Mead, — Cyclame d'Europe, de Perse, — Houx commun, — Houx des Baléares, — Houx à larges feuilles, — Houx à feuilles de laurier, — Frêne à fleurs, — Forsythie à feuillage sombre, — Lilas, — Troëne commun, — Troëne du Japon, — Kionanthe de Virginie, — Jasmins, — Symplocos écarlate, — Épacride longiflore, — Épacride élégante, — Épacride purpurescente, — Sprengélie incarnate, — Kalmias, — Rhododendrons, — Azalées, — Bruyères, — Leucothoé, — Clethra à feuilles d'aune, — Pittospore de Chine, — Fusain, — Cissus, — Céanothus, — Phylica bruyère, — Didisque azurée, — Astrantia, — Aralie, — Cornouiller, — Aucuba du Japon, — Seringat, — Deutzia grêle, — Saxifrage à feuilles épaisses, — Saxifrage ligulée, — Hortensia, — Crassule lactée, — Rochea à feuilles en faux, — Cotylédon orbiculaire, — Echeveria écarlate, — Ficoïdes, — Mamillaire à longs mamelons, — Mélocactus commun, — Echinocactus d'Otto, — Cierge du Pérou, — Cierge magnifique, — Opuntia figue d'Inde, — Groseillier à fleurs rouges, — Groseillier à fleurs jaunes, — Passiflore bleue, — Œnothères, — Clarkia, — Fuchsia, — Gaura, — Lagerstrôme, — Cuphea, — Tristania à feuilles de laurier-rose, — Melaleuca à feuilles de millepertuis, — Callistémon lancéolé, — Leptospore à trois loges, — Leptospore thé, — Myrte, — Grenadier, — Kimonanthe odoriférant, — Cognassier commun, — Cognassier du Japon, — Cognassier de Chine, — Poirier remarquable, — Sorbier terminal, — Sorbier alisier, — Sorbier des oiseleurs, — Sorbier domestique, — Cotoneaster commun, —

Cotoneaster buisson ardent, — Eryobotrya du Japon, — Aubépine commune, — Aubépine azérolier, — Rosier églantier, — Rosier à cent feuilles, — Corète du Japon, — Spirées, — Sensitive, — Casse du Maryland, — Févier à trois épines, — Févier de la Chine, — Gainier commun, — Virgilia à bois jaune, — Sophora du Japon, — Haricot d'Espagne, — Glycine de la Chine, — Érythrine crête de coq, — Gesse odorante, — Baguenaudier d'Ethiopie, — Baguenaudier, — Robinier faux-acacia, — Faux ébénier, — Genêt d'Espagne, — Sumac des teinturiers, — Melia azedarach, — Érable sycomore, — Érable platanoïde, — Negundo à feuilles de frêne, — Marronnier commun, — Marronnier à fleurs rouges, — Pavia jaune, — Pavia rouge, — Savonnier de la Chine, — Camelia du Japon, — Tilleul, — Ketmie vésiculeuse, — Ketmie de Syrie, — Ketmie rose de la Chine, — Lavatère en arbre, — Pelargonium à feuilles zonées, — Pelargonium tachant, — Pelargonium odorant, — Impatiente n'y touchez pas, — Capucine à grandes fleurs, — Lin commun, — Lin grandiflore, — Fraxinelle blanche, — Ailante glanduleux (Vernis du Japon), — Berberis, — Mahonia à feuilles de houx, — Magnolia à grandes fleurs, — Magnolia Yulan, — Tulipier de Virginie, — Clématite odorante, — Anémone des jardins, — Hépatique à trois lobes, — Renoncule âcre (Bouton-d'or), — Ellébore noir, — Ellébore fétide, — Nigelle de Damas, — Ancolie, — Dauphinelle d'Ajax, — Dauphinelle d'Orient, — Dauphinelle grandiflore, — Aconit napel, — Pivoine mou-tan, — Pivoine officinale, — Pavots du Levant, — Pavots à bractées, — Diélytre remarquable, — Julienne des dames, — Giroflée violier, — Giroflée annuelle (quarantaine), — Alysson des rochers (corbeille d'or), — Ibéride toujours verte (corbeille d'argent), — Réséda odorant, — Violette odorante, — Pensée, — Œillet barbu, — Œillet girofle, — Lychnis coquelourde, — Lychnis de Chalcédoine, — Pourpier à grandes fleurs, — Amarante à queue, — Amarante tricolore, — Nyctage faux-jalap, — Nyctage longiflore. — Renouée d'Orient, — Calebasse commune, — Begonias, — Ricin commun, — Orme champêtre, — Micocoulier de Provence, — Figuier commun, — Platane commun, — Saule blanc, — Saule jaune, — Saule pleureur, — Saule marceau, — Peuplier blanc, — Peuplier tremble, — Peuplier pyramidal, — Peuplier noir, — Noyer, — Châtaignier, — Hêtre, — Chêne, — Coudrier, — Charme, — Bouleau, — Aune, — If, — Cyprès, — Thuya, — Sapin commun, — Sapin pectiné, — Mélèze, — Cèdre, — Pin sylvestre, — Pin laricio, — Pin du lord, — Balisier, — Narcisse, — Faux Narcisse, — Narcisse des poëtes, — Narcisse jonquille, — Tubéreuse des jardins, — Glaieuls, — Iris d'Allemagne, — Iris de Florence, — Iris de marais, — Tulipes, — Fritilaire impériale, — Lis blanc, — Lis superbe, — Lis turban, — Lis martagon, — Yuca superbe, — Hémérocalle jaune, — Éphémère de Virginie, — Roseau à quenouille (Canne de Provence), — Roseau à balais, — Gynerium argenté, — Butome en ombelle.

LES ARBRES GÉANTS

Nous avons rapidement parcouru les familles naturelles dont il importe le plus de connaître les espèces utiles. Mais il est un élément dont nous n'avons pu parler encore dans aucun de nos chapitres précédents : nous voulons parler de l'*âge des végétaux.*

L'âge des végétaux est important à connaître et à apprécier au point de vue du caractère qu'ils impriment au paysage. Il existe, sous ce rapport, de véritables monuments d'antiquité naturelle. Les peuples ont toujours accordé à ces patriarches du règne végétal une importance extrême, exagérée sans nul doute, au point de vue de la science, mais qui nous engage à énumérer rapidement ici les exemples les plus connus de ces espèces de monstruosités vivantes. Nous allons donc nous arrêter un instant sur les *arbres géants,* sur ces monuments végétaux qui font l'étonnement et l'admiration vulgaire.

Le Tilleul paraît être l'arbre d'Europe qui est susceptible d'atteindre la plus grande longévité et les plus grandes dimensions en diamètre. On cite en Allemagne, dans le royaume de Wurtemberg, le célèbre *Tilleul de Neustadt.* Le couronnement de cet arbre décrit une circonférence de 133 mètres; ses branches sont soutenues par 106 colonnes de pierre. Les deux colonnes du devant portent les armoiries du duc Christophe de Wurtemberg, à la date de 1558. Sur plusieurs autres colonnes se lisent les noms de ceux qui les ont fait élever. Le Tilleul de Neustadt se divise à son sommet en deux grosses branches : l'une atteint une longueur de 35 mètres, l'autre fut brisée par le vent en 1774.

Dans le château de Nuremberg, en Bavière, est un autre

Tilleul qui a, dit-on, sept cents ans d'existence, car on fait remonter sa plantation à l'impératrice Cunégonde. Autour de ce Tilleul, objet de la vénération des Allemands, on a placé les quatre statues emblématiques de la Bavière, de la Souabe, de Wurtemberg et du Tyrol.

Le Tilleul le plus âgé, ou du moins celui dont on connaît la date avec le plus de précision, est celui qui fut planté en 1476, dans la ville de Fribourg, en Suisse, pour célébrer la victoire de Morat. Cet arbre (fig. 425) a une circonférence de 5 mètres.

Près de Fribourg, dans le village de Villars-en-Moing, est un autre Tilleul qui, selon la tradition, était déjà célèbre en 1476 par sa grosseur et sa vétusté, car des tanneurs, profitant de la confusion de la bataille de Morat, le mutilèrent, pour en avoir l'écorce. Cet arbre, dont l'âge précis est difficile à fixer, a maintenant une circonférence de 12 mètres et une hauteur de 24. Il se divise, à 3 mètres de hauteur, en deux grandes masses, subdivisées elles-mêmes en cinq autres, toutes touffues et bien saines.

On voit près de Saintes, dans le département de la Charente-Inférieure, un des plus grands chênes de l'Europe. Il possède, sur une hauteur de 20 mètres, un diamètre de 9 mètres à sa base. Dans la partie détruite de ce tronc gigantesque, se trouve ménagée une chambre de 3 mètres de haut sur 3 ou 4 de large, dont les parois sont tapissées de Lichens et de Fougères. On estime l'âge de ce géant entre 1800 et 2000 ans.

Le fameux Châtaignier du mont Etna (fig. 427), dit en Sicile *Castagno di Cento Cavalli* (Châtaignier des Cent Chevaux), a 52 mètres de circonférence.

Jean Houel a donné, comme il suit, l'histoire et les dimensions de cet arbre gigantesque :

« Nous partîmes d'Aci-Reale pour aller voir le châtaignier qu'on appelle des *Cent-Chevaux*.... Nous passâmes par Saint-Alfio et Piraino, où les arbres sont communs, et où l'on trouve de superbes futaies de châtaigniers. Ils viennent très bien dans cette partie de l'Etna, et on les y cultive avec soin ; on en fabrique des cercles de tonneaux, dont on fait un commerce assez considérable.... La nuit n'étant pas encore venue, nous allâmes voir d'abord le fameux Châtaignier objet de notre voyage. Sa grosseur est si fort au-dessus de celle des autres arbres, qu'on ne peut exprimer la sensation qu'on éprouve en le voyant. Après l'avoir bien examiné, je commençai à le dessiner.... Je continuai le lendemain à la même heure et je le finis totalement d'après nature, selon ma coutume. La représentation



Fgi. 425. Tilleul de Morat, planté en 1476.

que j'en donne est un portrait fidèle. J'en ai fait le plan, afin de démontrer la possibilité qu'un arbre ait cent soixante pieds de circonférence. Je me fis raconter l'histoire de cet arbre par les savants du hameau.

« Cet arbre s'appelle *Châtaignier des Cent-Chevaux*, à cause de la vaste étendue de son ombrage. Ils me dirent que Jeanne d'Aragon, allant d'Espagne à Naples, s'arrêta en Sicile, et vint visiter l'Etna, accompagnée de toute la noblesse de Catane; elle était à cheval, ainsi que toute sa suite. Un orage survint; elle se mit sous cet arbre, dont le vaste feuillage suffit pour mettre à couvert de la pluie cette reine et tous ses cavaliers. C'est de cette mémorable aventure, ajoutent-ils, que l'arbre a pris le nom de châtaignier des Cent-Chevaux; mais les savants qui ne sont point de ce hameau prétendent que jamais aucune Jeanne d'Aragon n'a visité l'Etna, et ils sont persuadés que cette histoire n'est qu'une fable populaire.

« Cet arbre si vanté et d'un diamètre si considérable est entièrement creux, car le Châtaignier est comme le Saule : il subsiste par son écorce; il perd, en vieillissant, ses parties intérieures, et ne s'en couronne pas moins de verdure. La cavité de celui-ci étant immense, des gens du pays y ont construit une maison où est un four pour sécher des châtaignes, des noisettes, des amandes et autres fruits que l'on veut conserver; c'est un usage général en Sicile. Souvent, quand ils ont besoin de bois, ils prennent une hache et ils en coupent à l'arbre même qui entoure leur maison; aussi ce châtaignier est dans un grand état de destruction.

« Quelques personnes ont cru que cette masse était formée de plusieurs Châtaigniers qui, pressés les uns contre les autres, et ne conservant plus que leur écorce, n'en paraissent qu'un seul à des yeux inattentifs. Ils se sont trompés, et c'est pour dissiper cette erreur que j'en ai tracé le plan géométral. Toutes les parties mutilées par les ans et la main des hommes m'ont paru appartenir à un seul et même tronc; je l'ai mesuré avec la plus grande exactitude, et je lui ai trouvé cent soixante pieds de circonférence[1]. »

On a dit souvent, comme le rappelle Houel, que ce Châtaignier monstrueux résulte de la soudure de plusieurs arbres, nés d'une ancienne souche, qui leur serait commune. Le soin avec lequel Jean Houel a décrit cet arbre, et l'inspection de la figure qu'il en a donnée, détruisent cette objection. Ce qui confirme encore l'opinion de Houel, c'est que ce voyageur ajoute qu'il existe dans les environs de l'Etna plusieurs autres Châtaigniers, très beaux et très droits, qui ont 12 mètres de diamètre, et qu'un de ces arbres a jusqu'à 25 mètres de tour.

Quel âge peut avoir le *Châtaignier de l'Etna?* C'est ce qu'il est bien difficile de savoir. Si l'on suppose que, chaque année, ses couches concentriques se soient accrues d'une ligne en épais-

1. *Voyage aux îles de Sicile, de Malte et de Lipari*, vol. II, page 79, pl. 114.

seur, cet arbre vénérable aurait de trois mille six cents à quatre mille ans d'existence.

A Neuve-Celle, sur le lac de Genève, il existe une autre espèce de Châtaignier de dimensions gigantesques.

Les Noyers jouissent d'une grande longévité, et peuvent atteindre un énorme développement sur tous les confins de la mer Noire et de la mer Méditerranée. Près de Balaklava, en Crimée, un Noyer porte annuellement plus de cent mille noix, que cinq familles se partagent.

M. de Candolle, dans sa *Physiologie végétale* [1], parle d'une table de Noyer qui a été vue par l'architecte Scammozzi, à Saint-Nicolas, en Lorraine. Faite d'un seul morceau de Noyer, cette table avait 8 mètres de largeur, sur une longueur convenable. En 1472, l'empereur Frédéric III donna un repas magnifique sur ce monstrueux bloc végétal. D'après de Candolle, le Noyer qui avait fourni cette table aurait eu au moins neuf cents ans.

Le Platane est un des plus grands arbres des climats tempérés. Pline raconte qu'il existait de son temps, en Lycie, un Platane célèbre. Le tronc creux de cet arbre formait une sorte de grotte, de 27 mètres de tour. Sa cime branchue ressemblait à une petite forêt : les branches qui la composaient couvraient de leur ombre une étendue de terrain immense. L'intérieur de l'excavation du tronc était tapissé de mousse, ce qui le faisait ressembler davantage encore à une grotte naturelle. Licinius Mucianus, gouverneur de la Lycie, donna dans cette grotte un festin à dix-huit convives.

Pline cite un autre Platane que l'empereur Caligula trouva aux environs de Vélitres. Ses branches étaient disposées de manière à former une grotte de verdure, dans laquelle ce prince dîna avec quinze personnes. Bien qu'il occupât à lui seul une partie de l'arbre, les convives étaient tous fort à l'aise, et les esclaves pouvaient faire très convenablement leur service.

A Caphyes, dans l'Arcadie, huit cents ans après la guerre de Troie, on montrait un vieux Platane, qui portait le nom de Ménélas : on prétendait que ce prince l'avait planté lui-même avant de partir pour le siège de Troie. On attribuait aussi à

1. Page 994.



Fig. 426. Le Châtaignier des Cent-Chevaux (Etna).

Agamemnon la plantation d'un Platane qu'on voyait à Delphes plusieurs siècles après la mort de ce héros.

Ces dernières assertions sont probablement fabuleuses; mais ce qui peut donner quelque crédit aux récits de ce genre, c'est qu'il existe aujourd'hui dans l'Orient des Platanes d'une vétusté et de dimensions tout à fait extraordinaires. De Candolle rapporte[1] l'assertion d'un voyageur moderne attestant qu'il existe dans la vallée de Bujukdéré, à 3 lieues de Constantinople, un Platane qui a 30 mètres de hauteur et dont le tronc a 50 mètres de circonférence. Ce tronc présente une excavation de 26 mètres de circonférence; il ombrage une étendue de 160 mètres carrés. Nous représentons dans la figure 427 le Platane de Bujukdéré, arbre célèbre dans tout l'Orient. On manque de documents pour déterminer exactement son âge.

Au nord de Madère, on trouve des Lauriers (*Oreodaphne fœtens*) de 12 à 13 mètres de circonférence, sur une hauteur de 28 à 37 mètres, et qui existaient déjà en 1419, année de la conquête de cette île par les Européens.

Dans l'île de Ténériffe, les voyageurs vont admirer le *Dragonnier d'Orotava* (fig. 428), dont le tronc s'élève à une hauteur de 72 pieds, et dont la circonférence est telle que dix hommes ne peuvent l'embrasser. Cet arbre est peut-être antérieur aux temps historiques. A l'époque de la conquête de l'île de Ténériffe par les Espagnols, il était déjà aussi fort et aussi évidé qu'on le voit aujourd'hui.

« Cet arbre gigantesque, dit de Humboldt dans ses *Tableaux de la nature*, est aujourd'hui dans le jardin de M. Franchi, dans la petite ville d'Orotava, appelée jadis Taoro, l'un des endroits les plus délicieux du monde cultivé. En 1799, lorsque nous gravîmes le pic de Ténériffe, nous trouvâmes que ce végétal énorme avait quarante-cinq pieds de circonférence un peu au-dessus de sa racine. G. Stauntor prétend qu'à dix pieds de hauteur il a douze pieds de diamètre. La tradition rapporte que ce dragonnier était révéré par les *Guanches*, comme l'orme d'Éphèse par les Grecs, et qu'en 1402, lors de la première expédition de Béthencourt, il était aussi gros et aussi creux qu'aujourd'hui. Le dragonnier gigantesque que j'ai vu dans les îles Canaries a seize pieds de diamètre, et jouissant d'une jeunesse éternelle, il porte encore des fleurs et des fruits.

« Lorsque les Béthencourt, aventuriers français, firent au quinzième siècle la conquête des îles Fortunées, le Dragonnier d'Orotava, aussi sa-

1. *Physiologie végétale*, p. 993.

cré pour les naturels des îles que l'Olivier de la citadelle d'Athènes, était d'une dimension colossale, tel qu'on le voit encore. Dans la zone torride, une forêt de *Cæsalpinia* et d'*Hymenæa* est peut-être un monument d'un millier d'années. En se rappelant que le Dragonnier a partout une croissance très lente, on peut conclure que celui d'Orotava est extrêmement âgé. C'est sans contredit, avec le *Baobab*, un des plus anciens habitants de notre planète.

« Il est singulier que le Dragonnier ait été cultivé depuis les temps les plus reculés dans les îles Canaries, dans celles de Madère et de Porto-Santo, quoiqu'il vienne originairement des Indes. Ce fait contredit l'assertion de ceux qui représentent les Guanches comme une race d'hommes Atlantes, entièrement isolée, et n'ayant aucune relation avec les autres peuples de l'Asie et de l'Afrique. »

Les Cèdres, les Oliviers et les Figuiers atteignent un très grand âge et des proportions colossales.

Les Acacias sont connus en Europe depuis trop peu de siècles pour pouvoir donner lieu à des observations très précises sous le rapport de l'âge ; mais il est intéressant de constater que quelques-uns des exemplaires de cet arbre plantés en France à l'époque de leur importation par Jean Robin, en 1601, existent encore. Quand on parcourt les allées du Jardin des Plantes de Paris, on remarque, sur la lisière méridionale de ce jardin, entre la grande allée des Tilleuls et la rue de Buffon, dans un des carrés qui s'étendent entre les parterres et cette dernière rue, un vieil arbre tout bardé de fer et dont le tronc offre l'aspect d'un bloc de plâtre ou de ciment.

Une inscription placée à la naissance des branches indique que cet arbre est un « *Acacia virginensis spinosa*, de l'Amérique septentrionale. » Introduit en France par Jean Robin, en 1601, il fut planté à cette même place, en 1636, par Vespasien Robin, arboriste du roi Louis XIII.

Cet arbre qui, en 1880, est âgé de 179 ans, était autrefois très élevé ; mais ses branches les plus hautes s'étant successivement desséchées, force a été de le recéper, pour en obtenir de nouvelles pousses. Toutes ses branches sont cerclées de fer et soigneusement mastiquées, de façon que l'eau ne puisse s'infiltrer dans le tronc de l'arbre, ce qui causerait infailliblement sa mort.

Le Figuier atteint une grande taille, et devient quelquefois colossal. Nous représentons (fig. 429) un Figuier colossal dessiné par le botaniste Schweinfurt, dans son voyage en Afrique.

Les types les plus remarquables du règne végétal, sous le



Fig. 427. Platane de Bujukdéré, près de Constantinople.

double rapport de l'âge et des dimensions, les exemples les plus extraordinaires de la longévité et de la grandeur végétale, sont fournis par une variété de Cèdres propre à l'Amérique, le *Wellingtonia gigantea*, et mieux, *Sequoia gigantea*, comme on le trouvera expliqué plus loin, par l'*Eucalyptus* et par le *Baobab*. Le *Baobab* a été depuis longtemps décrit et étudié, mais les deux autres n'ont été décrits et bien déterminés que de nos jours.

Le *Sequoia gigantea* de la Californie est un arbre de la famille des Conifères, qui a été, dit-on, découvert par un voyageur anglais, le naturaliste Lobb, sur une montagne de la Californie, la Sierra Nevada, à une hauteur de 1,665 mètres. Ce sont des espèces de Cèdres peu ramifiés et dont le tronc forme comme une immense colonne. Ces arbres vivent groupés par deux ou trois, sur un sol fertile, arrosé par quelques ruisseaux. Ils peuvent atteindre une hauteur de 80 à 130 mètres, un diamètre de 4 à 10 mètres, et l'âge de 3,000 à 4,000 ans. L'un de ces arbres a été transporté en partie au palais de Sydenham. Il constitue une des plus admirables merveilles de cette collection célèbre. L'écorce de la partie inférieure d'un de ces géants fut exposée à San-Francisco. On en forma une chambre, que l'on garnit de tapis et dans laquelle on établit un piano et des sièges pour quarante personnes. Cent quarante enfants y trouvèrent un jour un asile suffisant. La figure 430 (page 561) reproduit, d'après un dessin original, cet arbre gigantesque.

Le botaniste Müller donne les renseignements suivants sur les *arbres géants de* la Californie :

« Dans ces derniers temps, on a, à différentes reprises, entretenu le public d'un arbre appelé *mammouth*. D'après la *Chronique des jardiniers* (*Gardeners'chronicle*), cet arbre fut découvert par un voyageur anglais, le naturaliste Lobb, sur la Sierra Nevada, en Californie, à une hauteur de cinq mille pieds, vers les sources des fleuves Stanislas et Saint-Antoine. Il appartient à la famille des Conifères et atteint une hauteur de deux cent cinquante à trois cent vingt pieds. Des renseignements plus récents lui donnent même une hauteur de quatre cents pieds. Proportionnellement à celle-ci, son diamètre aurait l'importante dimension de dix à vingt pieds, et, d'après de nouveaux renseignements, de douze à trente et un pieds. L'écorce, qui comporte de douze à quarante-trois pouces d'épaisseur, et, suivant d'autres versions, jusqu'à dix-huit pouces, est d'une couleur de Cannelle et possède intérieurement une contexture fibreuse, tandis que la tige est au contraire d'un bois rougeâtre, mais mou et léger.

« L'âge d'un de ces arbres abattus s'élevait, d'après les anneaux annuaires,

a plus de trois mille ans. Par un acte de vandalisme, on a évidé à une hauteur de vingt et un pieds et exposé à San-Francisco l'écorce de la partie inférieure d'un de ces géants. Elle constituait une chambre que l'on avait garnie de tapis. On se fera facilement une idée de ses dimensions, quand on saura qu'outre un piano, il fut possible d'y établir des siéges pour quarante personnes, et qu'une autre fois cent quarante enfants y trouvèrent suffisamment de la place. Cet acte de vandalisme a même été récemment surpassé par un autre qui coûta à un second arbre cinquante pieds de hauteur d'une écorce de vingt-cinq pieds de diamètre, au moyen de laquelle on a construit une tour en réunissant rectangulairement les morceaux de l'écorce.

« Les ramifications de cette espèce végétale sont presque toujours horizontales, légèrement inclinées, et ressemblent à celles du Cyprès par leurs feuilles d'un vert de prairie ; l'arbre mammouth ne produit guère que des cônes longs seulement de deux pouces et demi qui forment contraste avec la taille des sujets. Ces cônes ressemblent à ceux du Pin de Weimouth, sans néanmoins concorder entièrement avec la forme des cônes d'aucun Conifère connu. C'est pourquoi on a érigé cet arbre en genre particulier, et on l'a appelé *Wellingtonia gigantea*, bien que récemment la vanité américaine en ait fait, paraît-il, un *Washingtonia.*

« On rencontre environ quatre-vingt-dix de ces arbres sur une circonférence d'un mille. Pour la plupart, ils sont groupés par deux ou trois sur un sol fertile, noir, arrosé par un ruisseau. Les chercheurs d'or eux-mêmes leur ont accordé leur attention. Aussi l'un de ces arbres porte chez eux le nom de *Miner's cabin*, et possède une tige de trois cents pieds de hauteur, dans laquelle s'est pratiquée une excavation de dix-sept pieds de largeur. Les *Trois-Sœurs* sont des individus issus d'une seule et même racine. Le *Vieux-Célibataire* , déchevelé par les ouragans, mène une existence solitaire. La *Famille* se compose d'une couple d'ancêtres et de vingt-quatre enfants. l'*École d'équitation* est un gros arbre renversé et creusé par le temps, dans la cavité duquel on peut entrer à cheval jusqu'à une distance de soixante-quinze pieds. Il est étonnant que de semblables monuments végétaux aient pu nous demeurer aussi longtemps inconnus [1] ! »

C'est, disons-nous, dans la Californie qu'existent ces arbres colosses. On les trouve à 20 kilomètres de French-Guch, principalement dans une localité située près des canaux qui vont du Stanislas aux mines du comté de Calaverus.

On appelle *Bosquet du Mammouth* le bois auquel appartiennent ces Cèdres gigantesques. La vallée où ils croissent est à 15 kilomètres de Murphy, à la source de l'un des tributaires de la rivière de Calaverus. En quittant la partie du bois où croissent ces énormes arbres, la route serpente à travers une forêt de Pins, de Cèdres, de Sapins et de Chênes, et arrive

1. Les *Merveilles du Monde végétal*, page 283.



Fig. 428. Dragonnier d'Orotava (Ile de Ténériffe).

dans une vallée supérieure qui n'est éloignée du Sacramento que de 80 kilomètres.

La vallée où croissent les *Sequoias* est située à 1,660 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle jouit, pendant l'été, d'un climat délicieux. On n'y ressent point les chaleurs étouffantes des basses terres. La végétation y est toujours fraîche et verte, et l'eau abondante. Sur une superficie de 50 hectares, on a compté 92 de ces géants, dont le tronc a plus de 100 mètres de hauteur et 30 mètres de contour. Les branches ne commencent qu'à 40 mètres du sol; elles sont peu nombreuses, mais couvertes d'un joli feuillage. D'après l'examen de la coupe du tronc d'un de ces arbres abattus, il n'a pas fallu moins de 4,000 ans pour qu'ils aient atteint leur développement.

Les gigantesques *Sequoias* sont accompagnés de Pins et de Cyprès qui ont plus de 70 mètres de haut et un diamètre de 7 à 8 mètres.

Ces arbres sont souvent joints l'un à l'autre ou rapprochés dans des positions bizarres. C'est ce qui leur a fait donner des noms particuliers, tels que le *Mari et la Femme*, parce qu'il s'appuient l'un sur l'autre; — *Hercule*, à cause de son apparence de vigueur; — l'*Ermite*, à cause de sa position isolée des autres; — la *Mère et le Fils;* — les *Jumeaux*, — l'*Ami*, etc. Tous ces derniers arbres ont une hauteur qui n'est jamais moindre de 100 mètres et une circonférence de 15 à 20 mètres. — *Le Père de la forêt* (fig. 431, page 565), a plus de 170 mètres.

M. A. Carlisle a publié, en 1876, un *Voyage autour du monde*, qui a été traduit par M. G. Marcel, de la Bibliothèque nationale. M. Carlisle a visité l'Inde, la Chine, le Japon, la Californie, l'Amérique du Sud. Nous extrayons de cet ouvrage ce qui a rapport aux *arbres géants* de la Californie.

« A huit milles au delà de Whites, à trois mille pieds au-dessus de la mer, nous atteignons, dit le voyageur anglais, la lisière des magnifiques forêts de pins de la Sierra-Nevada. Encore huit milles et nous sommes sur une haute suite de collines qui descend du massif central de la Sierra. Les pins de Norvège, les sapins d'Argyle ne sont, à côté des arbres que nous y rencontrons, que de simples bâtons.

« A chaque coup d'œil il nous semble voir un tronc plus fort, plus haut, plus gros que les autres, mais à côté il en est un autre qui nous paraît

encore plus gigantesque. A certaines places, nous nous arrêtons et nous comptons autour de nous une douzaine d'arbres dont pas un ne mesure moins de cent quatre-vingts pieds de haut, et pour entourer ces troncs, au sortir de terre, il faudrait quatre hommes les bras tendus. Les plus nombreux et les plus remarquables entre ces nobles arbres sont les Sugar-Pine, les Yellow-Pine, et les Sapins rouges ou de Douglas.

« Si les Pins l'emportent comme grosseur et comme masse, les Sapins ont une grâce imposante que rien ne dépasse. Certains atteignent une hauteur de plus de deux cents pieds; avec leurs tiges en forme de flèche et leur pyramide de feuillage qui se termine très symétriquement par de petites branches élancées, on dirait qu'ils ont fait naître l'idée des flèches de cathédrale et l'on pourrait croire que l'architecte du Dôme de Milan en a pris un groupe pour modèle.

« Chacun de ces Pins, de ces Sapins pleins de vie, est l'image parfaite de la force et de la beauté; chaque tronc est droit et rond, chaque couronne de feuillage est fraîche et vigoureuse, et pas un ne s'appuie contre son voisin et ne le presse. De chaque côté c'est une suite serrée de tiges imposantes comme si la nature s'était élevé à elle-même un temple orné d'une myriade de colonnes entre lesquelles existe un large entre-colonnement. Ces rois des arbres ne souffrent à leurs pieds aucun parasite qui vienne cacher leur beauté et diminuer leur force. Pas une plante grimpante ne s'enroule autour de leurs formes hardies et ne pend de leurs branches élevées; ces dernières ne commencent qu'à soixante, soixante-dix et même cent pieds de haut; le sol au-dessous est en grande partie aride et brun, troué çà et là de racines tordues et noueuses ou rarement couvert de plantes basses semblables au mûrier sauvage ou à l'épine-vinette.

« Mais à une moins grande altitude, là où ces forêts commencent à se montrer dans leur pleine vigueur, et dans les ravins abrités au milieu d'eux, poussent avec exubérance d'autres arbres, de la même famille que les Pins et les Sapins. Ceux qui s'en rapprochent le plus comme taille, ce sont le Sugar-Pine (*Pinus lambetiana*), le Pin jaune (*Pinus ponderosa*), et le Sapin rouge (*Abies Douglasii*), l'Arbor vitæ (*Thuya gigantea*), connu aussi en Californie sous le nom de Cèdre rouge, arbre magnifique, au feuillage gracieusement languissant, à l'écorce rouge profondément couturée, dont la hauteur atteint quelquefois jusqu'à deux cents pieds. On remarque aussi les jeunes pins à baume (*Picea grandis*) avec leurs branches horizontales, leurs troncs parsemés de gouttes transparentes de résine odorante.

« Les Pins jaunes et les Cèdres blancs rencontrent également ici le sol qui leur convient; mais à mesure que nous dépassons la lisière inférieure des forêts de Pins, les espèces différentes deviennent plus rares et les arbres gigantesques sont plus espacés.

« Le voyageur a atteint le sommet des collines; il y passe la nuit et, le lendemain matin, il visite Mariposa Grove, l'une des plus belles forêts d'arbres géants de la Californie. Une promenade matinale à travers les collines nous conduit à l'habitat écarté de ces merveilles du règne végétal. Pendant toute notre promenade à cheval, nous passons au milieu d'arbres semblables à ceux que nous avons vus hier, et nous admirons de nouveau leur vigueur, leur taille et leur grâce. Un Sugar-Pine nous est désigné comme ayant deux cent cinquante-cinq pieds de haut et neuf pieds de diamètre au sortir de la terre. Après avoir pris soigneusement des mesures, il



Fig. 429. Figuier colossal d'Afrique, d'après Schweinfürth.

nous paraît dépasser très peu en grosseur une douzaine d'autres qui l'environnent à un demi-mille. Mais nous devons taire notre admiration jusqu'à ce que nous ayons atteint les arbres géants.

« Dans une clairière paisible, à six mille pieds sur les rampes de la Sierra, poussent ces monarques des forêts du monde. A demi cachés par les Pins énormes et les Sapins autour d'eux et entre eux, leurs cimes s'élèvent au-dessus de leurs grands voisins, et on ne peut guère les voir qu'en étant tout près. A côté des troncs plus foncés des Pins et des Sapins paraissent de magnifiques tiges couleur cannelle, et le voyageur qui s'avance à travers les broussailles et les Fougères les découvre complètement.

Au premier coup d'œil on est désappointé quand on a lu ce qu'on dit de la mesure de ces troncs extraordinaires, car il en est d'eux comme de ces grands bâtiments dont l'énorme étendue ne dépare pas la symétrie. C'est seulement quand on les regarde quelque temps, et quand on les compare avec les objets environnants, qu'on peut apprécier leurs superbes dimensions.

« Avec ces *Sequoias* poussent des Pins à sucre et des Sapins Douglas qui seraient eux-mêmes des géants dans les forêts européennes, mais qui ne paraissent ici que des nains, au moins comme grosseur, comparés à leurs énormes voisins. Un grand arbre mort de vieillesse est couché sur le sol : c'est le monarque « tombé », comme il est appelé à juste titre ; vous pourrez avec peine grimper sur le tronc, d'où vous verrez la terre à vingt pieds au-dessous. Il en est un autre, en pleine vigueur, bien que, à ses branches noueuses et en lambeaux, on voie que des siècles ont passé sur sa tête ; mesurez sa circonférence, à une hauteur de dix pieds au-dessus du sol, vous trouverez soixante-six pieds. A quatre-vingt-dix pieds au-dessus de terre d'où partent les branches les plus basses, il a encore six pieds de diamètre. On l'appelle le *Géant gris*.

« Non loin de là s'élève peut-être le plus bel arbre de tous : c'est la *Mère de la forêt*. Il n'est pas tout à fait aussi gros que le géant, mais sa tige n'a pas été attaquée par ces feux de forêts qui ont laissé des traces noires sur la plupart des autres vétérans : et son écorce couleur cannelle claire se découpe en fentes verticales qu'on peut suivre distinctement jusqu'à soixante-dix pieds au-dessus du sol. Il y en a des douzaines d'autre splendides de grandeur et de beauté, bien qu'ils n'atteignent pas la taille des trois premiers.

« Nous campons pour déjeuner sous un groupe des plus gros que nous appelons les *Hommes forts de David*, et si l'on regarde autour de soi, on en voit plus d'une vingtaine dont aucun n'a pas moins de quarante pieds à la base.

« Trois arbres magnifiques évidemment en pleine force se dressent à côté les uns des autres : on les appelle les *Trois Grâces*. Deux autres, vieux, la tête effeuillée, se soutenant l'un l'autre, portent le nom des deux *Frères jumeaux*. Un autre a été brûlé par le feu mal éteint d'Indiens qui campaient ici : il est étendu à terre comme un grand cylindre noir, le cœur est tout creusé par le feu ; il a été si large que, la tête légèrement inclinée, nous parcourons à cheval, comme dans un tunnel, la partie de son tronc qui, lorsqu'il était debout, devait être à plus de soixante pieds du sol.

« Cette forêt se compose de trois ou quatre cents arbres de tailles diverses ; les jeunes cependant sont très rares en proportion de leurs frères

plus agés, comme si la race des géants appartenait plutôt aux siècles passés.

« Dans les autres parties des rampes occidentales de la Sierra-Nevada, on rencontre encore des forêts de Sequoias, toutes à peu près à la même hauteur, cinq ou six mille pieds au-dessus de la mer, et celle-ci n'est nullement la plus considérable. On signale aussi de plus gros arbres dans les autres forêts ; à la vallée de Tulare, un arbre aurait même atteint quarante pieds de diamètre, mais cette mesure paraît être prise au niveau du sol où, par le renflement des racines, le diamètre est plus grand.

« Si l'on compare les *Sequoias* avec les Pins et les Sapins, la hauteur des premiers est moins extraordinaire que leur diamètre. La raison en paraît être que leur bois est d'une nature un peu molle et cassante, si bien que, quand leurs cimes dépassent les arbres voisins, ils sont constamment brisés par le soufle glacé des vents et la masse des neiges. Dans la Sierra Nevada, un Pin de dix-huit pieds de tour atteint souvent deux cent vingt pieds de haut, tandis qu'un Sequoia trois fois plus gros ne dépasse guère deux cent cinquante pieds. Les arbres les plus élevés de Mariposa Grove mesurent deux cent soixante-quinze pieds; ils ont donc seulement vingt pieds de plus que les Sugar-Pine voisins, et les plus élevés qu'on ait mesurés dans quelques-uns des autres bois avaient trois cent trente pieds.

« Le voyageur, que les dimensions de ces géants désappointent tout d'abord, trouvera peut-être bien vite une compensation en admirant leur beauté, qui, dans les descriptions faites de ces arbres, paraît avoir été négligée au profit de leur grandeur. Le gracieux contour de ces troncs énormes, la douceur veloutée et la riche couleur de leur écorce, leurs branches noueuses qui s'étalent comme les bras musculeux de quelque grand Briarée, le vert éclatant de leur feuillage élégant et mince, tout se combine pour en faire des arbres aussi beaux que grands, aussi majestueux que vigoureux. Dans le temps, quand les grands bois étaient regardés comme des temples naturels parmi les nations qui considéraient les vieux arbres comme la retraite favorite des divinités, quels sanctuaires ce devait être !

« Si un druide, à la place de son descendant du dix-neuvième siècle, les avait découverts, avec quelle terreur il les aurait adorés, et que son chêne favori aurait été éclipsé et supplanté ! Dans ces grandes forêts primitives, il est un trait qui nous frappe lorsque nous nous séparons de nos compagnons de route et que nous sommes isolés. C'est ce silence complet qui fait une si vive impression; il est complet, car souvent pas une feuille ne remue dans ce dôme vert qui nous domine, pas un insecte ne bourdonne dans l'air vide, rien, pas même le bruit d'une eau murmurante, ne frappe l'oreille; il fait impression, car tout autour de nous on aperçoit les formes colossales de ces arbres majestueux, presque terribles dans leur immobilité silencieuse.

« C'est à bon droit qu'on nomme *Sequoias* ces arbres géants, car ils sont de l'espèce de ces bois rouges, ou *Sequoia sempervirens*. En Angleterre, l'arbre porte le nom de *Wellingtonia gigantea*, qui lui a été donné par Lindley, mais aujourd'hui il est généralement considéré comme de la même espèce que le bois rouge, et dans toute l'Amérique on le connaît sous le nom de *Sequoia gigantea*.

Un intérêt particulier s'attache à cette dénomination, car elle dérive



Fig. 430. *Sequoia gigantea* de la Californie.

du nom d'un chef d'une des tribus occidentales des Peaux-Rouges, qui se distingua entre tous ses compatriotes en appréciant la civilisation et en essayant d'introduire dans sa tribu quelques-uns de ses plus réels avantages, tels que l'instruction et l'agriculture.

« Un autre fait est également à noter à propos de ces arbres : bien qu'ils soient les plus grands des arbres, leurs cônes sont à peine plus gros que des noix, et leurs graines, longues d'un quart de pouce et larges d'un sixième, ont l'épaisseur d'une feuille de papier. »

Diverses espèces d'Eucalyptus sont, dans l'Australie, leur pays natal, des arbres gigantesques. Müller affirme que l'on a mesuré un *Eucalyptus colossea* qui avait 122 mètres de hauteur, et des *Eucalyptus amygdalinus* qui avaient 128 et même 145 mètres. Pour se faire une idée d'une telle élévation, il faut se rappeler que le dôme des Invalides à Paris a 105 mètres de hauteur, que la flèche de la cathédrale de Strasbourg est placée à 142 mètres et que la plus grande des pyramides, celle de Chéops, qui est le plus haut de tous les ouvrages humains, a 146 mètres. L'*Eucalyptus amygdalinus* jetterait donc son ombre sur le sommet de la plus grande des pyramides d'Égypte.

D'après cela, l'Eucalyptus serait l'arbre le plus élevé de toute la phalange végétale, car les *Sequoia gigantea* de la Californie, dont nous venons de parler, ne mesuraient pas plus de 100 mètres.

Sous le rapport de la grosseur les *Eucalyptus* dépassent encore le *Sequoia gigantea* californien. Le diamètre du plus gros de ces colosses est de $8^{m},86$. Or un Eucalyptus gigantesque, mesuré en Tasmanie, avait $9^{m},5$ de diamètre près du sol et mesurait $3^{m},66$ de diamètre à la naissance de la première branche, c'est-à-dire à 70 mètres au-dessus du sol, la hauteur totale de l'arbre étant de $91^{m},50$.

L'*Eucalyptus globulus*, sans atteindre des proportions aussi colossales, n'en est pas moins un des plus grands arbres du monde. Müller dans son *Rapport sur la colonie Victoria*, publié en 1860, donne les dimensions suivantes d'un *Eucalyptus globulus* mesuré dans une vallée près du mont Wellington, en Tasmanie : circonférence près du sol $29^{m},25$ (ou $9^{m},35$ de diamètre), à $1^{m},60$ au-dessus du sol, la circonférence était de 22 mètres (ou $7^{m},31$ de diamètre). La hauteur totale était de 98 mètres. En calculant par analogie, la tige devrait compter 800 couches

ou anneaux concentriques, répondant à un âge de 800 ans.

Le tronc de l'*Eucalyptus globulus* peut fournir des planches phénoménales, dont on a vu des échantillons à l'Exposition de Londres en 1862 et de Paris en 1878. A l'Exposition de Londres une planche fournie par un *Eucalyptus globulus*, mesurait 23 mètres de long, sur 3^{m},50 de large, avec une épaisseur proportionnée. L'Australie avait proposé de faire parvenir à Londres une planche de 50 mètres de long, mais aucun navire ne voulut se charger d'un fardeau aussi encombrant.

Le *Baobab* (*Adansonia digitata*) est un arbre de l'Afrique tropicale, qui a été transplanté par l'homme en Asie et en Amérique, et qui peut être rangé parmi les merveilles de la nature. Son tronc n'a que 4 à 5 mètres d'élévation, mais son épaisseur est énorme : elle peut atteindre 10 mètres de circonférence, ou 3^{m},15 de diamètre. Ce tronc se divise, à son sommet, en rameaux longs de 16 à 20 mètres, qui se rapprochent du sol vers leur extrémité. Comme le tronc est court, et que les branches descendent fort bas près du sol, il en résulte que le Baobab a, de loin, l'aspect d'un dôme ou d'une boule de verdure dont le circuit dépasse 50 mètres. Adanson a conclu de ses observations et de ses calculs sur l'accroissement des Baobabs, que quelques-uns de ceux qu'il a étudiés avaient près de 6,000 ans.

La figure 432 (page 569) représente, d'après une photographie, cet arbre monstrueux.

Ce colosse végétal, observé d'abord par Adanson au Sénégal, et qui forme le genre *Adansonia*, a été retrouvé depuis au Soudan, au Darfour et dans l'Abyssinie.

L'écorce et les feuilles du Baobab jouissent de vertus émollientes, dont les nègres du Sénégal savent tirer parti. Ses fleurs sont proportionnées à la grosseur du tronc; elles ont 11 centimètres de longueur sur 16 de largeur. Le fruit, désigné par les Français qui habitent le Sénégal, sous le nom de *Pain de singe*, est une capsule ovoïde, pointue à l'une de ses extrémités, longue de 30 à 50 centimètres, large de 13 à 16 centimètres, c'est-à-dire à peu près du volume de la tête de l'homme. Il renferme dans son intérieur dix à quatorze loges, contenant quelques graines en forme de rein, environnées de pulpe.

Les nègres font un usage journalier des feuilles sèches du Baobab. Ils les mêlent avec leurs aliments, dans le but de mo-



Fig. 431. Le Père de la forêt (*Sequoia gigantea* de la Californie).

dérer l'excès de leur transpiration et de calmer les ardeurs d'un climat de feu.

Le fruit du Baobab est comestible ; sa chair est d'une saveur agréable et sucrée. Le suc qu'on en exprime, mêlé avec du sucre, forme une boisson fort utile dans les fièvres putrides et pestilentielles. On transporte le fruit du Baobab dans la partie orientale et méridionale de l'Afrique, et les Arabes le font passer dans les pays voisins du Maroc, d'où il se répand ensuite en Égypte. Le fruit du Baobab est une grosse capsule ligneuse, ovale, longue de 30 centimètres ; il contient une pulpe aigrelette sucrée et rafraîchissante. On en fait des boissons acides. La pulpe pressée est prescrite, ainsi qu'il est dit plus haut contre les fièvres du pays. Les feuilles sont employées dans les fièvres inflammatoires et les dysenteries.

La pulpe du fruit, séchée, mise en poudre et tamisée, est connue sous le nom vulgaire de *Terre de Lemnos*. Cette poudre est d'un usage familier au Caire et dans presque tout le Levant. On en fait prendre un drachme en dissolution dans de l'eau de plantain, ou, à son défaut, en infusion ou en décoction dans de l'eau commune, pour les crachements de sang, les fièvres pestilentielles et putrides, etc.

Les nègres tirent parti des fruits gâtés et de l'écorce ligneuse de cet arbre. Ils les brûlent, pour en obtenir les cendres, qui servent à fabriquer du savon, au moyen de l'huile de palmier.

Les nègres font encore un usage bien singulier du tronc du Baobab : ils s'en servent pour déposer les cadavres de ceux qu'ils jugent indignes des honneurs de la sépulture. Ils choisissent le tronc d'un Boabab déjà attaqué et creusé par la carie; ils agrandissent la cavité et en font une espèce de chambre, dans laquelle ils suspendent les cadavres. Après quoi, ils ferment, avec une planche, l'entrée de cette sorte de tombeau naturel. Les corps se dessèchent parfaitement à l'intérieur de cette cavité, et deviennent de véritables momies, sans avoir reçu la moindre préparation préalable.

C'est surtout aux *guériots* qu'est réservé ce mode étrange de sépulture. Les *guériots* sont les musiciens ou les poètes qui, auprès des rois nègres, président aux danses et aux fêtes. Pendant leur vie, ce genre de talent les fait respecter des autres nègres, qui les considèrent comme des sorciers et les hono-

rent à ce titre. Mais, après leur mort, ce respect se change en horreur. Ce peuple superstitieux et enfant s'imagine que, s'il livrait à la terre le corps de ces sorciers, comme celui des autres hommes, il attirerait sur lui la malédiction céleste. Voilà pourquoi le monstrueux Baobab sert d'asile funèbre aux *guériots*. Combien il est étrange de voir un peuple barbare, ensevelir ses poètes, entre le ciel et la terre, dans les flancs du roi des végétaux !



Fig. 432. Le Baobab.

QUATRIÈME PARTIE

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Linné, dont le singulier génie a deviné presque toutes les conquêtes réservées un jour à la science des végétaux, posa les premières bases de la géographie botanique. Dans les prolégomènes de sa *Flore lapone*, l'immortel botaniste d'Upsal disait, dans le style poétique et concis qui lui est propre :

« La dynastie des Palmiers règne sur les parties les plus chaudes du globe, les zones tropicales sont habitées par des peuplades d'arbustes et d'arbrisseaux, une riche couronne de plantes entoure les plages de l'Europe méridionale, des troupes de vertes Graminées occupent la Hollande et le Danemark, de nombreuses tribus de Mousses sont cantonnées dans la Suède ; mais les Algues blafardes et les blancs Lichens végètent seuls dans la froide Laponie, la plus reculée des terres habitables. Les derniers des végétaux vivent seuls dans la dernière des terres. »

Ces modifications dans la distribution des plantes que Linné avait observées en marchant du sud au nord, pendant son voyage en Laponie, Tournefort les avait déjà remarquées lorsqu'il s'élevait, pendant son voyage en Arménie, sur les flancs du mont Ararat. Au pied de cette montagne célèbre, il voyait les plantes d'Arménie ; il trouvait plus haut celles d'Italie, plus haut encore celles de Paris ; au-dessus se montraient les plantes de la Suède ; enfin, dans le voisinage des neiges éternelles, celles de la Laponie.

« Les végétaux qui couvrent la terre, disait Buffon, et qui y sont encore attachés de plus près que l'animal qui broute, participent aussi plus que lui à la nature du climat. Chaque pays, chaque degré de température a ses plantes particulières. On trouve au pied des Alpes celles de France et d'Italie; on trouve à leur sommet celles des pays du nord. On retrouve

ces mêmes plantes du nord sur les sommets glacés des montagnes d'Afrique. Sur les monts qui séparent l'empire du Mogol du royaume de Cachemie, on voit du côté du midi toutes les plantes des Indes, et l'on est surpris de ne voir de l'autre côté que des plantes d'Europe. C'est aussi des climats excessifs que l'on tire les drogues, les parfums, les poisons, et toutes les plantes dont les qualités sont excessives. Le climat tempéré ne produit au contraire que des choses tempérées : les herbes les plus douces, les légumes les plus sains, les fruits les plus suaves, les animaux les plus tranquilles, les hommes les plus polis, sont l'apanage de ces heureux climats. »

Telles sont les vues par lesquelles des hommes de génie préludaient aux découvertes que notre temps a vues naître concernant la distribution géographique des plantes.

Au commencement du dix-neuvième siècle, la géographie botanique trouvait son créateur dans Alexandre de Humboldt, génie vraiment universel et qui a marqué sa trace dans toutes les sciences modernes. Au retour de son voyage dans les régions équinoxiales de l'Amérique, de Humboldt établissait, dans un de ses plus beaux mémoires, que c'est la prédominance de telle ou telle forme végétale qui nous fait reconnaître immédiatement une contrée. Les *Pins* et les *Sapins* nous transportent dans le nord ou sur les hautes montagnes de l'Europe, les *Chênes* et les *Hêtres* dans la zone tempérée, les *Oliviers* dans le midi, les *Palmiers* dans les régions intertropicales; le cap de Bonne-Espérance est la patrie des *Bruyères* et le Mexique celle des *Orchidées*. Dans un autre mémoire, de Humboldt cherche à évaluer le nombre total des végétaux répandus à la surface du globe, et il étudie l'influence du climat sur leur distribution. Pour la première fois, il établit clairement que des points également distants de l'équateur et également élevés au-dessus de la mer peuvent avoir néanmoins des climats dissemblables, tandis que des contrées, situées sous des parallèles très éloignés l'un de l'autre, ont des climats analogues.

Les voyages des naturalistes de notre siècle dans toutes les parties du globe ont établi aux yeux des botanistes les caractères de la végétation propre à chaque climat, et mis en évidence des contrastes dont nous essayerons de donner au lecteur une idée succincte, mais suffisante. Les recherches de ces voyageurs, comme les travaux des botanistes descripteurs, ont permis de donner une certaine précision aux principes de la géographie botanique, que nous allons étudier dans ce chapitre.

Établissons, avant d'aller plus loin, le nombre approximatif des espèces végétales qui habitent notre globe. Les appréciations ont nécessairement varié dans cette sorte de statistique des plantes, à mesure que s'est accru l'inventaire de nos richesses naturelles. Linné, en 1753, connaissait 6,000 espèces végétales; Persoon, en 1807, en comptait 26,000. En 1824, Stendel en portait le nombre à 50,000, et en 1844 à 95,000. Les livres et les herbiers contiennent aujourd'hui environ 120,000 espèces. Du nombre des espèces décrites, les botanistes ont pu conclure au nombre total des espèces existantes. Par un calcul ingénieux de l'espace occupé sur le globe terrestre par une espèce végétale, M. Alphonse de Candolle a cru pouvoir inférer que ce nombre ne saurait être au-dessous de 400,000 à 500,000.

Nous avons dit qu'en 1844 on connaissait 95,000 espèces de plantes ; sur ce nombre, 80,000 sont phanérogames ou cotylédonées; 15,000 cryptogames ou acotylédonées. Parmi les cotylédonées, 65,000 appartiennent aux dicotylédones et 15,000 aux monocotylédones.

Tel est donc le budget général de la Flore terrestre.

La proportion numérique des espèces appartenant aux phanérogames ou aux cryptogames varie selon les latitudes du globe. A mesure qu'on s'avance vers le nord, le nombre des cryptogames augmente; celui des phanérogames croît si l'on marche vers l'équateur. Dans les zones froides ou tempérées les cryptogames sont d'humbles végétaux qui s'élèvent à peine au-dessus de la surface du sol ; mais dans les régions brûlantes des tropiques, d'élégantes *Fougères arborescentes* s'élèvent à la hauteur des plus grands *Palmiers*.

La végétation de chaque espèce correspond à un intervalle déterminé de l'échelle du thermomètre, et cet intervalle n'est pas le même pour toutes les plantes. Le *Mélèze* et le *Bouleau nain* résistent à des froids de — 40 degrés, tandis que beaucoup de *Palmiers*, d'*Orchidées* et de *Fougères arborescentes*, n'attendent pas, pour mourir, que le thermomètre soit descendu à + 10 degrés. Pendant que les plantes alpines ou septentrionales soumises à cette même température de + 10 dégrés se flétrissent au bout de quelques jours, d'autres plantes s'accommodent des sables brûlants de l'Afrique, dont la température atteint souvent + 60 à + 72 degrés centigrades.

Il est un autre point thermométrique important à considérer :

c'est le degré auquel chaque espèce commence à entrer en végétation. Les charmantes *Soldanelles* des hautes montagnes germent et fleurissent à la température de zéro, tandis que les *Cocotiers* et les végétaux de la zone torride sont insensibles aux températures qui n'atteignent pas 15 ou 20 degrés.

La plante une fois en végétation, quelle est la température nécessaire pour amener l'épanouissement des fleurs et la maturation des fruits? La végétation de l'*Orge*, la céréale qui s'avance le plus vers le nord, commence lorsque le thermomètre dépasse seulement + 5 degrés. Si donc on veut déterminer avec précision la somme de chaleur qu'une plante doit nécessairement accumuler pour parcourir toutes les phases de son développement jusqu'à la maturité de la graine, il ne faut pas tenir compte des températures inférieures à + 5 degrés, mais additionner les températures moyennes de chaque jour où le thermomètre a dépassé + 5 degrés. On a trouvé, en procédant ainsi, que, dans les hautes latitudes, l'*Orge* mûrit lorsqu'elle reçoit une somme de chaleur de 1,500 degrés. Pour que le grain de *Blé* mûrisse, il lui faut une accumulation d'environ 2,000 degrés de chaleur. La *Vigne,* pour produire un vin potable, exige 2,900 degrés à partir du jour où la moyenne est de + 10 degrés.

On comprend maintenant pourquoi certains végétaux vivent dans un pays sans y donner de fleurs, d'autres sans y porter de fruits : c'est que la somme de chaleur de tel climat, qui est suffisante pour développer leurs feuilles, ne l'est pas pour faire épanouir leurs fleurs, à plus forte raison pour mûrir leurs fruits.

L'influence de la température sur la végétation est tellement marquée, que l'on peut à peine citer quelques espèces cosmopolites. La plupart des végétaux habitent une zone déterminée et n'en sortent pas. Le froid les empêche de franchir ces limites vers le nord ; la chaleur, de les dépasser vers le sud. Ils ont tous une *limite polaire* et une *limite tropicale.*

L'humidité de l'atmosphère, l'influence du sol ont, d'autre part, une notable influence sur la distribution géographique des plantes.

Il faut enfin très sérieusement considérer, pour la vie des plantes des différents espèces, l'influence de l'élévation des lieux. A mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, la température s'a-

baisse, et cet abaissement de température est si prompt, qu'une ascension de quelques heures sur une montagne peut faire passer par tous les degrés de température décroissante. D'où il suit qu'une haute montagne située sous l'équateur, et qui est revêtue à sa base d'une riche végétation, tandis qu'elle est couverte, à son sommet, de neiges éternelles, présente, réunie dans un espace borné, toute la diversité de végétation que le voyageur rencontrerait s'il se transportait de l'équateur au pôle. Nous reviendrons, au reste, avec détail, à la fin de ce chapitre, sur la végétation des montagnes.

Après ces considérations sur les causes principales qui président à la distribution géographique des plantes, nous ferons connaître les grandes circonscriptions botaniques, ou les *zones de végétation*, qui résultent de la distribution des divers végétaux sur le globe.

On peut diviser, sous le rapport botanique, la surface de la terre en trois grandes zones : 1° la *zone torride*, ou *tropicale*, qui est comprise entre les tropiques, c'est-à-dire entre les 24es degrés de latitude nord et sud ; 2° la *zone tempérée*, qui, dans chaque hémisphère, s'étend des tropiques au cercle polaire ; 3° la *zone polaire*, qui, dans l'un et l'autre hémisphère, forme une sorte de calotte ayant pour centre le pôle et pour base le cercle polaire.

La *zone tropicale*, qui reçoit d'aplomb les rayons solaires, est à peu près exempte d'hiver. Elle contient les régions les plus chaudes du globe. L'année s'y partage en deux saisons : l'une sèche et brûlante, pendant laquelle la végétation est sensiblement suspendue ; l'autre pluvieuse, pendant laquelle la végétation se ranime. Cette large zone, qui traverse des continents et des îles de toute grandeur, et que sillonnent d'immenses chaînes de hautes montagnes, présente des climats assez divers, et donne des productions qui sont loin de se ressembler toutes. Aussi est-on forcé de la subdiviser en trois zones secondaires.

La *zone tropicale moyenne*, ou *zone équatoriale*, s'étend du 15e degré au nord de l'équateur au 15e degré au sud. Les deux autres, ou les *zones tropicales* proprement dites, occupent de chaque côté de la zone équatoriale le reste de l'espace jusqu'au 24e degré.

Les deux *zones tempérées* sont contiguës d'un côté à la zone torride, de l'autre aux régions glacées du pôle, sur un espace de 42 degrés de latitude. Elles offrent, comme la zone tropicale, une grande variété de climats et de produits végétaux. Aussi les a-t-on subdivisées, au point de vue de l'histoire naturelle, en quatre zones secondaires, qui ont reçu les noms de zone *juxtatropicale*, *tempérée chaude*, *tempérée froide* et *arctique*.

La *zone polaire* comprend les régions du globe communément nommées *régions polaires*, qui s'étendent du 60ᵉ au 80ᵉ degré de latitude nord.

Nous ne suivrons pas, dans l'exposé qui va suivre, l'ordre de ces régions naturelles. Le motif de cette détermination ressortira suffisamment des lignes suivantes du Traité de M. Alphonse de Candolle sur la *Géographie botanique raisonnée*.

« Je tiens, dit le savant botaniste de Genève, les divisions du globe par régions, proposées jusqu'à présent, pour des systèmes artificiels, en grande partie. Les règles en sont trop arbitraires, et les régions obtenues ne sont ni semblables dans la majorité des livres, ni reconnues par le consentement du plus grand nombre des botanistes. »

Nous croyons plus simple, au lieu de ces régions naturelles sur lesquelles les botanistes, on le voit, ne sont pas d'accord entre eux, de considérer à part, pour donner une idée de la végétation de leurs différentes zones, les cinq parties géographiques du monde : l'Europe, l'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Australie.

EUROPE.

On peut distinguer en Europe trois grandes régions botaniques : 1° la région septentrionale ; 2° la région moyenne ; 3° la région méridionale, ou méditerranéenne.

Région septentrionale. — La région septentrionale comprend la Laponie, l'Islande, les provinces septentrionales de la Suède, de la Norvège et de la Russie.

La végétation y est peu variée. Les espèces ligneuses n'y forment que la centième partie de tous les végétaux que l'on y rencontre. Les cryptogames y prédominent. Les arbres sont

principalement représentés par les Conifères et les Amentacés. Sauf quelques exceptions légères et accidentelles, le *Chêne*, le *Noisetier* et le *Peuplier* s'arrêtent au 60e degré de latitude; le *Frêne* au 61e; le *Hêtre* et le *Tilleul* au 63e; les Conifères au 67e, l'*Orge* et l'*Avoine* peuvent être cultivées jusqu'au 70e parallèle nord. Le Spitzberg, l'île la plus septentrionale de l'Europe, située entre 76° 30′ et 81° de latitude septentrionale, ne renferme que quatre-vingt-treize espèces phanérogames, appartenant principalement aux familles des Graminées, des Crucifères, des Caryophyllées, des Saxifragées, des Renonculacées et des Synanthérées. Parmi ces plantes, il n'y a pas un seul arbre, ni un seul arbuste, mais seulement un sous-arbrisseau, l'*Empetrum nigrum*, et deux petits Saules rampants.

La figure 433 donne une idée générale de la végétation dans les froides contrées de la Norvège.

M. Charles Martins, auquel la géographie botanique doit tant de belles observations, a fait un très intéressant voyage le long des côtes occidentales de la Norvège, de Drontheim au cap Nord. Le lecteur trouvera ici avec plaisir quelques traits du tableau pittoresque que le voyageur a tracé de cette végétation septentrionale :

« Le 28 juin, dit le savant professeur de la Faculté de Montpellier, nous arrivâmes à Drontheim. En débarquant, je fus surpris de voir des Cerisiers portant des fruits gros comme des pois. Les Lilas, le Sorbier des oiseleurs, le Cassis, l'Iris germanica étaient couverts de fleurs épanouies. Mon étonnement cessa lorsque j'appris que le printemps avait été très beau. L'arbre le plus commun dans les jardins et dans les rues de la ville est le Sorbier des oiseleurs. J'y remarquai quatre Chênes (*Quercus robur*), qui paraissaient souffrir du froid. En effet, sur la côte occidentale de la Norvège, la limite latitudinale naturelle du Chêne est à un demi-degré au sud de Drontheim.

« Le Frêne est un arbre plus robuste, mais qui acquiert des dimensions moins considérables que le Chêne en Suède ; c'est à la latitude de 61° 18, que j'ai remarqué les derniers Frênes. Le Tilleul peut vivre à Drontheim comme le Peuplier baumier et le Marronnier d'Inde. Le Lilas commun fleurit dans tous les jardins. Tous les arbres à fruits ne peuvent être cultivés qu'en espalier. Même dans les expositions les plus favorables, les Pommes, les Poires et les Prunes ne mûrissent pas tous les ans. Aux environs de Drontheim, des bouquets d'Aunes, de Bouleaux et de Sapins, entremêlés de Frênes, d'Érables, de Trembles, de Cerisiers à grappe, de Noisetiers, de Genévriers et de Saules, couronnent les points culminants. Les champs cultivés s'étendent dans les localités sèches et bien exposées, tandis que les prairies occupent les bas-fonds. Ce frais paysage a quelque chose de sévère et de froid qui plaît à la longue. C'est un beau cadre pour une existence calme et uniforme.

« Vers le nord, je poussai jusqu'au cap Ladehamer, qui porte une couronne de Bouleaux au léger feuillage; vers l'est jusqu'à la cascade de Leerfes, où les eaux écumeuses du Nidelven se précipitent au milieu d'une noire forêt de Sapins. J'y arrivai à l'heure de minuit. L'aurore et le crépuscule, qui se confondaient ensemble à l'horizon, projetaient sur le paysage une lumière douteuse; car, à cette époque de l'année et à cette latitude, le soleil plonge à peine au-dessous de l'horizon, et les vives clartés qui brillent au ciel dans la direction du nord annoncent que l'astre ne tardera pas à reparaître, pour décrire de nouveau une circonférence à peine interrompue dans le point où il disparaît pendant quelques heures derrière les montagnes voisines....

« Dans les champs et au bord des chemins, je trouvai un grand nombre de plantes de France qui habitent la même station....

« Cependant l'œil du botaniste était réjoui par la vue de quelques végétaux appartenant à la flore des régions boréales, des Alpes ou des bords de la mer. Dans les buissons, il découvre les Geranium sylvaticum, Ancolie des Alpes, Aconit septentrional, Pédiculaire de Laponie, Trientalis d'Europe, Panis à quatre feuilles ; dans les lieux découverts : le Cornouiller de Suède, le Vaccinium vitis Idæa, la Renouée vivipare, le Poa des Alpes ; dans les marais : l'Airelle fangeuse, la Benoîte des ruisseaux, etc. ; sur les sables du rivage de la mer : le Plantain maritime, le Glaux maritime, le Triglochin maritime, l'Élyme des sables, etc. »

Dans les premiers jours de juillet, le voyageur arrive à Hildringen, bureau de poste situé sur la frontière du Nordland et du gouvernement de Drontheim, sous la latitude de 65° 15'. Il gravit une montagne, dont le sommet dénudé s'élevait à 635 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sa végétation ressemblait à celle des sommets de la chaîne des Alpes; le Saule et la Diapensie des Lapons rappelaient seuls au botaniste qu'il était en Norvège.

« A Bodoë, par 67° 16', je vis pour la première fois des maisons couvertes en tourbe, sur lesquelles croissait une herbe touffue. Suivant mon habitude, j'examinai d'abord les végétaux cultivés, mais je ne vis que des Pommes de terre, des Pois, des Radis, des Groseillers sans fruits et quelques champs d'Orge et de Seigle.

« Dans les prés, au niveau de la mer, je trouvai quelques plantes qui m'auraient démontré, à défaut de toute autre preuve, combien le climat de ce pays se rapproche de celui des régions alpines les plus élevées. C'étaient la Dryade à huit pétales, la Silène acaule, l'Arctostaphylos, l'Alchemille et la Bartsie des Alpes; à côté d'elles, se trouvaient de ces végétaux propres aux régions septentrionales, mais qui n'existent pas dans les Alpes, savoir : l'Aconit septentrional, le Draba blanc, la Tofieldie boréale, le Pigamon alpin, etc. Cependant quelques-unes des plantes les plus vulgaires des environs de Paris, comme le Pissenlit, le Tussilage fanfara, la Millefeuilles, la Cardamine des prés, la Violette de chien, etc., semblaient un souvenir de la patrie jeté au milieu de cette végétation boréale. »

Arrivons enfin à Hammerfest, 70° 40′ de latitude nord. Ici toute culture a disparu. C'est vers le commerce que sont tournés tous les efforts, et c'est par curiosité plutôt que dans un but d'utilité que l'on cultive un certain nombre de légumes.

« Près de la ville, dit M. Ch. Martins, je remarquai de belles prairies, que l'on fauche une fois l'an, et des troupeaux de rennes moitié sauvages paissent librement dans l'île. On se tromperait si l'on se figurait l'aspect d'Hammerfest comme celui d'une ville triste et sombre. La rue



Fig. 433. Paysage de la Norvège.

principale se compose de belles maisons en bois, neuves et brillantes de propreté ; ce sont les habitations des riches. Celles des pauvres, plus basses et plus vieilles, empruntent un charme particulier aux gazons fleuris dont elles sont couvertes. Le toit est formé de grosses mottes de terre où une foule de plantes germent et poussent vigoureusement. En voyant ces jardins aériens, j'ai, pour la première fois, bien compris cette indication de localité, *in tectis*, que l'on trouve si souvent dans les écrits de Linné. C'est en effet sur les toits qu'il faut herboriser à Hammerfest, et souvent j'ai emprunté une échelle chez le propriétaire de la maison, pour aller cueillir les plantes qui croissaient autour de sa cheminée. Celles qu'on y trouve

sont : Cochlearia anglica, Lychnis sylvestre, Chrysanthème inodore, Thlaspi, Bourse à pasteur, Poa des prés et des champs. En automne, lorsque les fleurs jaunes du Chrysanthème inodore sont largement épanouies au milieu d'un gazon verdoyant, ces prairies suspendues rivalisent de beauté avec celles de nos climats et donnent à la ville une physionomie riante, qui contraste heureusement avec la nature sévère qui l'environne. La Renoncule glaciale, l'Arabis des Alpes, le Silène acaule, la Saxifrage des neiges, des Airelles, la Diapensie de Laponie, des Saules nains comme le Saule réticulé, l'herbacé, etc., etc., croissaient dans les environs.

Enfin le voyageur arrive au voisinage du cap Nord, par 70 de latitude.

« Combien je fus surpris agréablement, en descendant à terre, de me trouver au milieu de la plus riche prairie subalpine qu'on puisse voir! L'herbe haute et touffue me venait aux genoux, et je trouvais à l'extrémité de l'Europe les fleurs que j'avais admirées si souvent au pied des Alpes de la Suisse; c'étaient elles, aussi vigoureuses, aussi brillantes et plus grandes que dans leurs montagnes : Trolle d'Europe, Alchémille, Géranium des bois, Épervière des Alpes, Renouée vivipare, Phléau alpin, Poa des Alpes. A droite, s'élevait la masse imposante du cap Nord, escarpée, inaccessible; devant nous se déroulait une pente raide, mais verdoyante, qui permettait d'atteindre le sommet en contournant la base de la montagne. C'est par là que nous montâmes. Je recueillais avec ardeur toutes les plantes qui s'offraient à ma vue; il me semblait qu'elles avaient un intérêt particulier, comme étant pour ainsi dire les plus robustes et les plus aventureuses de toutes leurs sœurs européennes. Je me plaisais à retrouver parmi elles des végétaux des environs de Paris. Ils me semblaient dépaysés, comme moi, sur ce noir rocher battu par les flots. J'étais tenté de leur demander pourquoi elles avaient quitté les lisières des champ cultivés et les ombrages paisibles du bois de Meudon, où elles recevaient les hommages des botanistes parisiens, pour vivre tristement parmi les étrangers : c'étaient la Reine-des-prés, le Cériate des champs, la Bourse à pasteur, le Pissenlit, la Verge d'or, etc. Néanmoins les plantes boréales ou alpines étaient en majorité sur ces pentes. J'y trouvai : le Pigamon des Alpes, la Pédiculaire laponne, le Saule réticulé, la Gentiane des neiges, le Cornouiller de Suède, etc.

« Le sommet le plus élevé du cap Nord est à 308 mètres au-dessus de la mer. Il est surmonté d'une petit rocher sur lequel les voyageurs gravent leur nom. Même ce dernier rocher n'était pas dépourvu de toute végétation ; les petites plaques circulaires de la Parmélie saxatile et de l'Ombilicaire rongée (qui sont des Lichens), noires comme la roche, s'étaient attachées à elle, et une petite Mousse microscopique se cachait dans ses fentes. Sur le plateau, il y avait aussi quelques plantes souffreteuses, dépouillées par les vents, couchées sur le sol, et cherchant abri derrière les plis du terrain qui pouvaient les protéger contre les rafales continuelles qui balayent le cap Nord. Parmi les arbrisseaux, je trouvai encore le Bouleau nain, le Chamélédon couché. Les plantes herbacées n'étaient guère plus nombreuses : c'étaient le Silène acaule, la Diapensie des Lapons, la Saxifrage à feuilles opposées, etc. »

Fig. 434. Les bords de la Loire.

Région moyenne. — La *région moyenne* de l'Europe se compose de tous les pays qui forment les provinces du midi de la Russie, l'Allemagne, la Hollande, la Belgique, la Suisse, le Tyrol, les îles Britanniques, l'Italie supérieure et la plus grande partie de la France. Cette région, dont les limites rigoureuses seraient difficiles à tracer, est bien distincte de la précédente. Elle est plus douce, plus tempérée; ses forêts sont essentiellement composées du *Chêne commun* ou *Quercus robur*, auquel se mêlent le *Châtaignier*, le *Hêtre*, le *Bouleau*, l'*Orme*, le *Charme*, l'*Aune*, etc. Mais le *Chêne* prédomine. Ces arbres, qui perdent leurs feuilles pendant l'hiver, donnent au paysage une physionomie toute particulière et qui varie avec les saisons.

Cette région est presque partout favorable à la culture des céréales. Une ligne oblique, diversement infléchie dans sa longueur, qui va de l'ouest à l'est (vers les 47e et 48e parallèles), et remonte un peu plus vers le nord dans cette dernière direction, la divise en deux zones : l'une *septentrionale*, dans laquelle la Vigne et le Mûrier ne peuvent supporter les rigueurs de l'hiver, dont les forêts se composent souvent de Conifères, où la culture de la Vigne est remplacée par celle du *Pommier* et du *Poirier*, et qui renferme plus de Cypéracées, de Rosacées et de Crucifères que la suivante ; l'autre *méridionale*, caractérisée par la culture de la *Vigne*, du *Mûrier*, du *Maïs*, et dans laquelle commencent à prédominer les plantes de la famille des Labiées.

La figure 434, qui représente une *Vue des bords de la Loire*, en France, donne une idée de la végétation de la région moyenne de l'Europe.

Région méridionale. — La Méditerranée forme un vaste bassin dont les bords présentent une végétation, sinon identique, au moins analogue, sur les différents points de son étendue. Les Labiées y abondent, et quelquefois remplissent les airs de leurs suaves parfums. Il faut joindre à ces familles les Caryophyllées, Cistinées, Liliacées et Borraginées. La région méditerranéenne tire un de ses principaux caractères de vastes terrains incultes où dominent le *Chêne à kermès,* les *Phyllirea*, le *Chêne vert*, le *Térébinthe* et diverses Labiées sous-frutescentes. On retrouve partout ces plantes en Italie, en Espagne, en Grèce, en Algérie et dans le nord de l'Asie Mineure. Cependant une végétation nouvelle apparaît à Rhodes et à Jaffa ; elle se relie à celle de l'Égypte.

La végétation de la région méditerranéenne offre le plus souvent un aspect agréable et riant. Des bosquets de *Myrtes odorants*, d'*Arbousiers*, de *Gattiliers aromatiques*, se pressent au bord de la mer. De magnifiques *Lauriers-roses*, dont les poètes ont chanté les nobles et élégantes fleurs, dessinent de loin les bords des ruisseaux. En Italie, en Sicile, en Espagne, l'*Oranger* se couvre presque sans interruption de fleurs et de fruits. Les *Cactus raquettes* (*Opuntia vulgaris*), les *Agaves*, espèces africaines, devenues ici presque indigènes, forment des haies impénétrables dans les parties méridionales de ces mêmes contrées, auxquelles elles donnent un aspect très pittoresque et très caractéristique. Les forêts y sont essentiellement formées par le *Chêne vert* (*Quercus ilex*), dont les feuilles persistent jusqu'à la fin de la troisième année, et dont les glands, qui ont une saveur agréable servent à la nourriture de l'homme ; par le *Chêne liège* (*Quercus suber*), auquel se mélangent des arbustes caractéristiques, comme l'*Erica arborea*, de nombreuses espèces de *Cistes* à fleurs éphémères souvent aussi grandes que brillantes, des *Cytises*, des *Genêts odorants*, etc.

Parmi les autres espèces caractéristiques de ces heureuses régions, nous citerons des *Cyprès*, des *Pins pignons*, *Pins d'Alep*, *Pins laricio*, des *Platanes*, et particulièrement l'*Olivier*, qu'on rencontre à peine ailleurs, le *Lentisque*, le *Caroubier*, le *Grenadier* et le *Pistachier*.

Sur une grande partie des côtes méridionales de la Sicile, un Palmier, le *Chamærops humilis*, agite ses palmes en éventail, pendant que, dans le voisinage des habitations, le *Dattier* élève quelquefois, du sein de groupes d'*Orangers* et de *Citronniers*, son long stipe, couronné d'un élégant panache de feuilles découpées et pendantes.

ASIE.

Il faudrait un volume pour donner une idée de la végétation si riche et si variée de l'Asie. Nous nous bornerons à présenter un tableau rapide des végétaux caractéristiques propres aux régions septentrionale, centrale et méridionale de cette partie du monde.

Région septentrionale. — La Sibérie forme une région bota-

nique qui a beaucoup de rapports, d'un côté avec la région hyperboréenne de l'Europe, et d'un autre côté avec la région moyenne. Cependant elle tire un caractère particulier de la prédominance de certaines familles, comme les Légumineuses, les Renonculacées, les Crucifères, les Liliacées, les Ombellifères. Quelques genres s'y font aussi remarquer par le grand nombre de leurs espèces. Nous citerons à cet égard le genre *Astragale* parmi les Légumineuses, le genre *Spirée* parmi les Rosacées, le genre Armoise parmi les Composées, le genre *Rhubarbe* parmi les Polygonées.

« Là où la chaleur moyenne annuelle est seulement d'environ 2 à 6° au-dessus de zéro, nous ne pouvons attendre, dit le botaniste Müller, dans son ouvrage intitulé *les Merveilles du monde végétal*, de la couverture végétale des conditions bien variées. Des forêts à feuilles acérées sont formées par le Mélèze de Sibérie, le Mélèze daurique, le Pin de Sibérie, le Pin cimbrique, le Pin sylvestre, etc. Des Peupliers blancs et balsamiques isolés, des espèces naines de Bouleaux, des Cormiers, des Bourdaines, des Aunes, des Saules les accompagnent, pendant que des Myrtiliers et des Roses des Alpes en forment le taillis.... La composition de la Flore des steppes du Kamtchatka ne s'éloigne pas de celle des pâturages de l'Europe centrale, et plus on se représente ces pâturages comme stériles, plus on est agréablement surpris à la vue des Tulipes, des Iris, ces gracieux ornements que le printemps mêle au gazon. Mais l'Absinthe grisâtre et monotone leur succède....

Humboldt assigne aux forêts de l'Oural le caractère de la végétation d'un parc, vu qu'elles offrent alternativement un mélange d'arbres à feuilles acérées et à feuilles rondes, et de magnifiques pelouses. Cet ensemble est complété par des broussailles formées de Rosiers sauvages, de Chèvre-feuilles, de Genévriers, pendant que l'Hespéris, la Polémoine bleue, la Cortuse de Matthiole, de magnifiques Primevères et Dauphinelles, forment des tapis de fleurs, et que le Trèfle d'eau aux fleurs blanches si délicatement découpées fait la grâce des marais.... Humboldt vit de même, sur les bords de l'Irtisch, de grands espaces entièrement colorés en rouge par les Épilobes, auxquels s'associaient ailleurs les hautes tiges des Delphinium à fleurs bleues, ou celles de l'Œillet rouge-feu (*Lychnis chalcedonica*)[1]. »

Ces fragments de tableaux, empruntés à l'ouvrage de Müller, enlèveront sans doute un peu de cet aspect triste et désolé qu'on prête si aisément aux vastes régions de l'Asie septentrionale.

Région centrale. — Transportons-nous maintenant dans

1. *Les merveilles du monde végétal ou Voyage botanique autour du monde*, par le docteur Karl Müller, traduit de l'allemand par M. Husson; in-8°, Bruxelles, 1857.

l'Asie centrale, dans la région chinoise et japonaise (Japon et nord de la Chine). C'est dans cette région que se trouvent ces *Magnolias*, à fleurs magnifiques, dont la culture aujourd'hui répandue dans nos jardins leur donne une physionomie particulière ; — ces *Camélias* que l'Europe a naturalisés dans ses serres, dont le feuillage persistant et les larges fleurs font l'admiration des artistes, et dont on compte aujourd'hui plus de 700 variétés ; — le *Thé* (*Thea sinensis*), aux feuilles si précieuses et dont on importe annuellement en Europe plus de dix millions de kilogrammes ; — l'*Aucuba*, aux feuilles coriaces et panachées, qui fait aujourd'hui l'ornement des squares parisiens ; — le *Kerria*, dont les fleurs jaunes deviennent doubles par la culture et figurent des roses-pompons ; — enfin les genres *Célastre*, *Houx*, *Fusain*, *Lagerstrôme*, *Spirée*, *Chalef*, etc.

Les arbres et arbrisseaux remarquables sont, en outre, le *Palmier élégant*, connu sous le nom de *Rhapis flabelliforme* ; le *Mûrier à papier* (*Broussonetia papyrifera*) ; l'*Olivier odorant*, dont les fleurs servent à aromatiser le thé ; le *Plaqueminier Kaki* (*Diosypros Kaki*), à fleurs blanches, à baies d'un rouge cerise, d'une saveur délicieuse, nommées figues-caques ; le *Néflier du Japon* (*Mespilus Japonica*) ; le *Gingko biloba*, arbre sacré, que l'on plante autour des temples ; des *Ifs* (*Taxus nucifera*, *verticillata*), des *Cyprès* (*Cupressus japonica*, *pendula*), des *Genévriers*, des *Thuya*, des *Chênes* (*Quercus glabra*, *glauca*), l'*Aune du Japon*, le *Noyer noir*, diverses espèces de *Lauriers* et d'*Érables*.

Nous mentionnons parmi les plantes cultivées : le *Riz*, le *Froment*, l'*Orge*, l'*Avoine*, le *Sorgho*, le *Sarrasin*, le *Sagoutier* (*Cycas revoluta*), le *Chou caraïbe* (*Caladium esculentum*), la *Patate* (*Convolvulus batatas*) ; les *Pommier*, *Poirier*, *Cognassier*, *Prunier*, *Cerisier*, *Abricotier*, *Pêcher*, *Néflier du Japon*, diverses sortes d'*Orangers* ; les *Choux-raves*, *Radis*, *Igname*, *Concombre*, *Courges*, *Pastèques*, *Anis* (*Pimpinella anisum*), *Pois*, *Haricots*, *Fèves*, *Sésame*, *Chanvre*, *Mûrier à papier*, *Coton annuel* (*Gossypium herbaceum*), mélange remarquable qui nous offre de frappants contrastes que nous aurions pu signaler en commençant, et qui nous transporte à tout moment d'Europe en Asie, et d'Asie en Europe.

Ce curieux assemblage de la végétation des tropiques et de celle du nord de l'Europe se reproduit dans l'Asie centrale, pour les plantes de culture. Nous venons de voir qu'à côté du *Fi-*



Fig. 435. Paysage et forêt de l'Inde.

guier, de la *Vigne*, du *Châtaignier*, des *Grenadiers*, de l'*Amandier* et des *Citronniers*, on cultive en Chine et au Japon le *Sarrasin*, le *Froment*, le *Maïs*, l'*Orge*, l'*Avoine*, la *Pomme de terre*, l'*Asperge*, les *Melons*, le *Pois* et les *Fèves*, en même temps que le *Riz*, l'*Arum esculentum* et l'*Igname*.

Nous ne saurions nous arrêter ici sur une foule de plantes d'ornement, dont beaucoup sont aujourd'hui naturalisées en Europe, comme la *Glycine*, le *Lis du Japon*, le *Lis tigré*, la *Primevère de la Chine*, le *Magnolia Yulan*, etc.

Région méridionale. — Cette région comprend les deux presqu'îles de l'Inde. Les familles non tropicales disparaissent, ou se montrent plus rarement. Les familles tropicales paraissent ou deviennent plus nombreuses. Les arbres ne perdent pas leurs feuilles. Le nombre de végétaux ligneux est plus grand qu'il ne l'est hors des tropiques. Les fleurs sont grandes et magnifiques. Les plantes grimpantes et parasites sont nombreuses.

L'Inde peut être considérée comme la véritable patrie des aromates. La riche nature de ce pays n'est pas moins féconde en productions végétales d'un autre ordre : les arbres propres à fournir du bois de construction y croissent en profusion.

Parmi les plantes arborescentes les plus abondantes dans cette région botanique, nous citerons : les *Bombax*, *Sapindus*, *Mimosa*, *Acacia*, *Cassia*, *Jambosa*, *Gardenia;* le *Diospyros ebenum*, dont le bois était célèbre dès la plus haute antiquité par sa couleur noire ; des *Bignonia;* le *Tectona grandis*, arbre magnifique qui fournit un bois de construction d'une résistance considérable ; l'*Isonandra gutta*, qui produit la substance analogue au caoutchouc, connue sous le nom de *gutta-percha*, et qui découle des incisions pratiquées au tronc de ce grand arbre ; des *Lauriers* à écorce aromatique ; des *Muscadiers* (*Myristicas*) dont les semences sont employées comme épice; des *Figuiers*, (*Ficus religiosa*, *indica*, *elastica*); des *Palmiers*, comme les *Borassus* (*Borassus flabelliformis*) aux magnifiques feuilles étalées en éventail; les *Cocos;* les *Sagus* ou *Sagoutier*, dont la moelle fournit une farine très riche en amidon; les *Calamus*, aux tiges grêles et grimpantes, longues souvent de plus de 500 pieds, et dont on fait des cannes connues en Europe sous le nom de *joncs;* les *Areca* (*Areca catechu*), dont la noix est employée comme masticatoire et qui fournit un cachou très estimé; le *Corypha umbraculifera*, dont le tronc, d'une hauteur

de 20 à 30 mètres, est couronné d'un ample faisceau de feuilles en parasol d'un diamètre de 18 pieds ; le *Dragonnier*, le *Baquois* (*Pandanus*), le *Bambou*, etc.

Si maintenant nous jetons un coup d'œil sur les plantes cultivées, nous aurons à signaler des végétaux d'une importance capitale. Ce seront : le *Riz*, le *Sorgho*, l'*Igname*, la *Pistache de terre*, le *Cocotier*, cet arbre élégant et utile qui donne à l'homme de quoi suffire à tous ses besoins, car il lui sert à la fois, comme nous l'avons déjà dit, à s'abriter, à se vêtir, à se chauffer, à s'éclairer, à se désaltérer et à se nourrir; le *Giroflier* (*Caryophyllus aromaticus*), dont la fleur en bouton est envoyée en Europe sous le nom de *clou de girofle;* des *Poivriers*, parmi lesquels nous citerons le *Poivre noir*, dont les fruits cueillis avant la maturité constituent le poivre, importé parmi nous depuis les conquêtes d'Alexandre, et le *Poivre Bétel* aux feuilles aromatiques et amères, qu'on mêle avec la noix d'Arec pour former un masticatoire très usité ; le *Tamarin* (*Tamarindus indica*), arbre magnifique, dont les fruits renferment une pulpe d'odeur vineuse et de saveur aigrelette ; le *Manguier* (*Mangifera indica*), dont le fruit très vanté a un léger goût de térébenthine ; le *Mangoustan* (*Garcinia mangostana*), dont la baie renferme, sous un épicarpe amer et astringent, une pulpe délicieuse ; le *Bananier* à baies jaunâtres, longues de 6 à 8 pouces, fournissant un aliment très nourrissant, qui a le goût d'une pâte de beurre légèrement sucrée ; le *Jambosa vulgaris*, à petites pommes qui répandent dans la bouche l'odeur de la rose ; le *Goyavier* (*Psidium pomiferum*) aux fruits jaunes et gros comme une poire ; plusieurs *Orangers;* des *Pastèques*, la *Canne* à sucre et le *Caféier*.

On a essayé dans la figure 435 de réunir d'une manière idéale les principales espèces végétales propres à la région botanique qui vient d'être décrite. Sur les plans principaux figurent les espèces rustiques ; sur l'arrière-plan sont quelques végétaux cultivés. A gauche du tableau est le *Corypha*, surmonté du Palmier *Arenga à sucre* et d'un groupe de *Bambous*. Vers le milieu, toujours à gauche, et près du tronc d'un gros *Santal*, le *Scinapsus* surmonté du *Sagoutier*. Le palmier *Arecquier* étend, au milieu du tableau, sa tige accidentellement infléchie et entourée de quelques *Lianes*.

A droite est le Palmier *Borassus*, près d'un *Bananier*, tous

deux à l'ombre d'un imposant *Manguier*. Le *Laurier cannellier* et l'*Isonandra gutta*, ou *Arbre à gutta-percha*, sont à gauche de ce groupe, suivis d'un haut *Cocotier*.

Les végétaux cultivés, qui se voient à l'arrière-plan, sont le *Poivrier* et le *Laurier camphrier*, placés à l'arrière du *Cocotier*, et dans le lointain le *Muscadier* et le *Giroflier*, près d'un rideau de *Bambous* et de *Rotangs*.

AFRIQUE.

L'*Afrique* nous présentera, comme l'Asie, trois parties principales bien distinctes : 1° la partie septentrionale, qui comprend la région méditerranéenne et le Sahara ; 2° la partie centrale, ou tropicale ; 3° la partie australe, ou la région du Cap de Bonne-Espérance.

Région méditerranéenne. — Cette région comprend tout le littoral africain baigné par la Méditerranée, en particulier l'Algérie, depuis le versant septentrional de l'Atlas jusqu'à la mer et les pays baignés par le delta du Nil. Cette région d'Afrique offre la plus grande analogie de végétation avec la région méridionale de l'Europe, que nous avons étudiée plus haut.

Par ses étroites affinités avec les contrées correspondantes de l'Europe, l'Algérie sera toujours pour nous le centre principal de colonisation, la région de culture par excellence. Ses riches productions en céréales l'appellent à être le grenier d'abondance de la France.

Dans la région montagneuse inférieure du nord de l'Afrique, on peut se livrer avec avantage à la culture des plantes du centre de l'Europe. La *Vigne* y prospère assez bien, grâce à la fraîcheur que procure l'élévation de ces lieux. Aux environs de Tlemcen, de Milianah, de Mascara, de Médéah, les colons, et même les indigènes, ont entrepris de la cultiver. Depuis que le phylloxéra a anéanti les vignobles du midi de la France, c'est-à-dire depuis environ l'année 1875, beaucoup de propriétaires et de paysans de ces contrées ont émigré en Algérie, et s'y livrent avec autant d'intelligence que d'ardeur à la culture de la vigne. L'*Olivier*, si généralement répandu dans l'Afrique septentrionale, constitue l'une des principales richesses des tribus Kabyles. Le *Chêne-liège* forme des forêts immenses dans la partie inférieure

de la région montagneuse du littoral africain; dans la province de Constantine, le *Chêne-liège* est, depuis la conquête de ce pays par la France, l'objet d'importantes exploitations.

M. Cosson, botaniste et voyageur, s'exprime ainsi sur la végétation et sur les cultures du Sahara algérien :

« L'ensemble de la région naturelle du nord de l'Afrique est caractérisé surtout par l'extrême rareté des pluies, la sécheresse de l'atmosphère, des températures extrêmes, l'absence de grands relèvements montagneux et de cours d'eau permanents, l'aspect tout spécial de la végétation désertique.... L'ensemble des végétaux croissant spontanément ne dépasse pas le chiffre de 500 espèces. Le plus grand nombre d'entre elles sont vivaces, croissent en touffes et ont un aspect sec et maigre, un port raide et dur tout à fait caractéristique. Les familles représentées dans le Sahara algérien par le plus grand nombre d'espèces sont les *Composées*, les *Graminées*, les *Légumineuses*, les *Crucifères* et les *Salsolacées*. Parmi les espèces ligneuses on peut citer des Tamarix et le Lentisque atlantique. Le Dattier est sans contredit le principal élément de richesse des jardins des oasis; il y est cultivé non seulement pour l'abondance et la variété de ses produits, mais encore pour son ombrage qui garantit les autres cultures de la violence des vents et maintient dans le sol l'humidité nécessaire à la végétation.... Outre le Dattier, la plupart des oasis présentent en assez grande abondance le Figuier, le Grenadier, l'Abricotier et souvent la Vigne. Le Pêcher, le Cognassier, le Poirier et le Pommier sont surtout plantés dans les jardins des ksours ou dans les oasis situées vers les montagnes; plus rarement on rencontre dans les oasis le Cédratier, l'Oranger, l'Olivier. L'Orge et plus rarement le Blé sont cultivés dans les terrains irrigués du voisinage et dans les intervalles des plantations de Dattiers. Les Oignons, les Fèves, les Carottes, les Navets et les Choux tiennent une large place dans les cultures. Il en est de même du Piment, dont le fruit, en raison de ses propriétés stimulantes, entre comme condiment dans la plupart des mets arabes. L'Aubergine et la Tomate sont cultivées dans quelques jardins pour leurs fruits comestibles. De nombreuses espèces et variétés de Cucurbitacées (Potirons, Courges, Pastèques) sont semées en été dans les jardins, où leurs fruits acquièrent un grand développement. Le Gombo (*Hibiscus esculentus*) est cultivé çà et là par les nègres pour ses fruits mucilagineux et comestibles.... Les plantes industrielles ou fourragères principales sont le Chanvre, représenté seulement par une variété naine (Haschich) qui n'est pas employée comme plante textile, mais dont les extrémités sont fumées par quelques musulmans peu fervents. Le Tabac rustique est le seul cultivé, et cette culture n'a quelque importance que dans le Souf. Le Henné (*Lawsonia inermis*), dont les feuilles ont été employées récemment dans la teinture en noir, n'existe guère que dans les oasis des Ziban. »

C'est dans les oasis que l'on peut examiner de plus près la végétation africaine. Nous représentons ici (fig. 436), d'après le botaniste voyageur, Schweinfürth, une oasis à Tunis.



Fig.46. Une Oasis près de Tunis, d'après Schweinfürth.

Région équatoriale. — La végétation de l'Afrique tropicale n'est encore aujourd'hui qu'imparfaitement connue, à cause de la terrible insalubrité de ces parages. On y voit, en général, apparaître les mêmes formes végétales qui dominent dans les autres régions des tropiques ; ce qui veut dire que des espèces végétales qui sont ordinairement herbacées dans les contrées extra-tropicales, prennent ici l'aspect ligneux. Telles sont les plantes de la famille des Rubiacées et celle des Malvacées. On y constate, par exemple, la disparition presque complète des Crucifères, des Caryophyllées, etc., tandis que les familles qui y prédominent sont les Légumineuses, les Térébinthacées, les Malvacées, Rubiacées, Acanthacées, Capparidées, Anonacées, etc.

Jetons un coup d'œil sur quelques individualités végétales remarquables propres à l'Afrique centrale.

Sur les côtes humides des forêts impénétrables sont formées de *Mangliers* (*Rhizophora mangle*) et d'*Avicenniés* (*Avicennia tomentosa*). Des *Bananiers*, des *Cannées*, des *Amomées*, de bizarres Pandanées, des Malvacées gigantesques, comme le *Baobab*, des Broméliacées, des Aroïdées, des *Aloès*, parmi lesquels l'*Aloe soccotrina*, qui fournit le purgatif nommé *aloès*, des *Euphorbes* charnues, aux formes étranges, impriment un caractère particulièrement remarquable à cette végétation puissante.

Ce serait arracher aux régions centrales de l'Afrique un des plus beaux éléments de leur splendide parure, que de ne point parler de leurs admirables Palmiers. A leur tête se place le *Palmier oléifère* de Guinée, ou *Elaïs Guineensis*, dont le fruit, de la grosseur d'une olive, contient une si grande quantité d'huile que ce liquide en découle lorsqu'on le presse entre les doigts; la graine contient une sorte de beurre. La sève de cet arbre précieux donne du vin, et ses feuilles servent de fourrage aux moutons et aux chèvres. Mais le véritable Palmier vinifère de ces contrées, c'est le *Sagoutier* (*Sagus vinifera*). Citons encore le *Lodoïcea Sechellarum*, dont les fruits, plus gros que la tête d'un homme, et du poids de vingt livres, vont flottant sur la mer, et finissent par atteindre ainsi jusqu'aux rivages des Indes.

Un fait digne de remarque, c'est que, dans la région qui nous occupe, on observe très peu de Fougères et d'Orchidées, groupes de végétaux dont les espèces sont, au contraire, extrêmement multipliées dans les autres contrées tropicales.

Parmi les végétaux exotiques que l'on cultive avec succès

dans l'Afrique centrale, on compte le *Maïs*, le *Riz*, le *Sorgho*, l'*Igname*, le *Manioc*, le *Caladium esculentum*, ou *Chou caraïbe*, plante de la famille des Aroïdées, dont le rhizome et les feuilles sont alimentaires; le *Bananier*, le *Manguier*, le *Papayer*, dont le fruit a la grosseur d'un petit melon, que l'on mange cru ou cuit, et dont la pulpe, mêlée au sucre, forme une marmelade délicieuse ; l'*Ananas*, des *Figuiers*, le *Caféier*, la *Canne à sucre*, le *Gingembre*, diverses espèces de *Haricots* et de *Dolics*, la *Pistache de terre*, le *Coton*, le *Tabac* et le *Tamarin*.

La figure 437, qui représente un village de l'Abyssinie, peut donner une idée de la végétation de l'Afrique équatoriale. A côté de hauts Palmiers et de Baobabs, on voit s'étendre des cultures de Riz.

Le voyageur et botaniste allemand Schweinfurth, dans son *Voyage au cœur de l'Afrique*, a reproduit plusieurs aspects de la flore africaine. Nous représentons (fig. 439, page 603) une forêt vierge du centre de l'Afrique d'après Schweinfurth.

Région méridionale. — Arrêtons enfin nos regards sur la pointe méridionale du continent de l'Afrique.

La région du Cap de Bonne-Espérance est la patrie de tous ces *Protea*, de ces *Pelargonium*, de ces *Bruyères*, de ces *Oxalis*, de ces *Ixia*, dont les espèces nombreuses et variées font l'ornement de nos serres ou de nos parterres. Aucune autre contrée du globe ne peut se comparer à celle du Cap pour la prodigieuse abondance et les dimensions des *Bruyères*. Là est leur véritable patrie. Tandis que les plaines de l'Europe, ainsi que les Alpes, possèdent à peine une demi-douzaine d'espèces de *Bruyères*, au Cap il en existe plusieurs centaines. Elles atteignent quelquefois près de 5 mètres de hauteur. Leurs feuilles sont peu développées et aciculaires; mais leurs fleurs sont souvent très grandes, et décorées de couleurs brillantes, qui varient des nuances les plus tendres aux tons les plus éclatants.

La Flore de cette région est riche en formes végétales, mais elle est peu riante par son aspect. On n'y voit point de véritables forêts, grandes et sombres ; il y a peu de plantes grimpantes, mais en revanche beaucoup de plantes grasses.

Les familles caractéristiques sont les Restiacées, Iridées, Protéacées, Éricinées, Ficoïdées, Diosmées, Géraniacées, Oxalidées, Polygalées. Parmi les genres caractéristiques, citons : Les *Ixia*, les *Gladiolus*, aux fleurs singulières et bigarrées ;



Fig. 437. Village de l'Abyssinie, près du fleuve Blanc.

les *Hæmanthus*, aux corolles écarlates; les *Strelitzia*, dont une espèce cultivée dans nos serres est si remarquable par son inflorescence et par ses fleurs bizarres à divisions jaunes et bleues ; les *Protea*, aux formes changeantes ; les *Leucadendron*, dont une espèce, nommée Arbre d'argent, élève à 10 ou 12 mètres ses rameaux chargés de feuilles lancéolées, soyeuses et argentées ; les *Erica*, dont le Cap est, comme nous l'avons dit, la véritable patrie.

Citons encore les *Hélicrysum* et les *Gnaphalium*, Composées



Fig. 438. Palmiers de Madagascar.

corymbifères, si connues sous le nom d'Immortelles; les *Mesambryanthemum* ou *Glaciales;* les *Stapelia*, Asclépiadées sans feuilles, charnues, anguleuses, à fleurs généralement belles, mais à odeur fétide ; les *Phylica*, Rhamnées qui ressemblent à des Bruyères, dont les fleurs sont en petites têtes cotonneuses blanchâtres, et qu'on voit souvent sur nos marchés aux fleurs ; les *Pelargonium*, dont on cultive en Europe des centaines d'espèces variées à l'infini ; les *Oxalis;* les *Sparmannia*, arbrisseaux toujours verts, qui font l'ornement de nos orangeries, et dont les fleurs blanches ont des étamines à filets pourpres et à anthères irritables.

C'est sur les côtes sablonneuses de cette curieuse région botanique qu'abondent les *Stapélies*, les *Iridées*, les *Glaciales*, les *Diosma*.

Les *Bruyères* et les *Crassules* s'élèvent sur le flanc des montagnes.

Les végétaux cultivés sont : les céréales, les fruits et les légumes d'Europe, et, en outre, le *Sorgho* des Cafres, la *Patate*, le *Bananier*, le *Tamarin*, le *Goyavier*.

Nous n'avons pas besoin de dire que les Palmiers occupent une place importante dans la flore de l'Afrique méridionale. Nous représentons (fig. 438) le *Palmier de Madagascar*.

AMÉRIQUE.

L'Amérique est la partie de notre globe dont la végétation est la plus riche et la plus variée. Nous essayerons d'en donner une idée succincte, en descendant du nord au sud, dans chacun des deux espèces de triangles qui constituent les deux Amériques septentrionale et méridionale.

Amérique du Nord. — La végétation polaire de l'Amérique du Nord est très analogue à celle de l'Europe et de l'Asie sous les mêmes latitudes. C'est ce qui nous dispensera de beaucoup nous y arrêter. On y voit, de la même manière, les arbres (*Saule*, *Bouleau*, *Peuplier*) devenir, par l'action des froids persistants, des arbustes rabougris, ou même prendre la forme herbacée. On y voit de même se presser les Saxifragées, les Mousses, les Lichens.

Sans nous arrêter aux régions arctiques, nous diviserons le reste de cette immense contrée en deux régions : l'une qui descendra jusqu'au 36e degré de latitude que nous appellerons *région septentrionale* ; l'autre, qui sera comprise entre le 36e et le 30e degré en constituera la *région méridionale*.

La *région septentrionale* de l'Amérique du Nord a mérité d'être appelée la région des Asters et des Verges d'or (*Solidago*). C'est en effet ici qu'abondent ces belles Composées avec les genres *Liatris*, *Rudbeckia*, *Gaillarda*, de la même famille ; des *Œnothères*, des *Clarkia*, des *Andromèdes*, des *Kalmia*, charmantes plantes d'ornement, aujourd'hui si répandues dans nos parterres, servent de même à caractériser cette zone végétale.



Fig 439. Forêt vierge du centre de l'Afrique, d'après Schweinfürth.

Parmi les espèces arborescentes les plus abondantes, nous mentionnerons : de nombreuses espèces de *Pin*, de *Sapin*, de *Chênes*; des *Hêtres*, des *Châtaigniers*, *Charmes*, *Aunes*, *Bouleaux*, *Peupliers*, *Ormes*, *Frênes*, auxquels se mêlent le *Platane d'Occident*, le *Liquidambar* ou Copalme d'Amérique, dont le tronc et les rameaux fournissent des sucs usités en médecine; le Tulipier aux feuilles singulièrement tronquées, aux fleurs solitaires, dressées, grandes et jaunâtres; diverses espèces d'*Érables*, de *Tilleuls*, de *Robinia*, de *Noyers*.

En même temps que ces espèces arborescentes, si nombreuses, si variées et qui atteignent des dimensions considérables, croissent le *Mirica cerifera*, qui fournit une cire abondante, retirée du fruit par ébullition; des *Groseilliers* à fleurs colorées et ornementales; d'élégantes *Andromèdes*, des *Azalées*, des *Rhododendrons*, des *Spirées*, qui font l'ornement de nos jardins; des *Sumacs*, dont une espèce (*Rhus toxicodendron*) renferme un suc si âcre qu'il produit par le contact des ampoules et des érysipèles, et qu'il est très vénéneux à l'intérieur; des *Ceanothus*, des *Houx*, des *Bourdaines*, etc.

La *région méridionale* de l'Amérique du Nord est comprise entre le 30ᵉ et le 36ᵉ degré. Sa végétation offre quelque ressemblance avec celles des tropiques. C'est comme une sorte de flore de transition entre la zone tempérée et la zone torride. On y trouve des *Noyers*, des *Charmes*, des *Châtaigniers*, des *Chênes*, mais aussi des espèces de *Palmiers*, parmi lesquels le *Chamærops Palmetto*, dont la pousse terminale forme un délicieux légume ; des *Yucca;* des *Zamia* parmi les Cycadées; des *Passiflores*, des *Lianes* (*Bignonia sapindus*), des *Cactées*, des *Lauriers*. Enfin, à côté des *Tulipiers*, des *Pavia*, des *Robinia*, s'élèvent les magnifiques *Magnolia* qui ont ici leur véritable royaume.

On voit que les paysages de cette région de l'Amérique du Nord sont riches de contrastes.

La *Canne à sucre*, l'*Indigo*, le *Riz*, le *Cotonnier*, le *Tabac* couvrent les plaines cultivées.

Dans le Missouri, le Texas, l'Arkansas, le Mexique, la grande colonie des Cactées élève ses hautes tiges, bizarrement embranchées ou ramassées sur elles-mêmes : les *Cactus opuntia*, *Cereus, Echinocactus, Melocactus,* etc. Le plus remarquable de ces Cactus est sans doute le *Cereus giganteus*. Il habite les régions les plus inaccessibles et les plus sauvages. Il lui faut si

peu de sol pour atteindre un développement prodigieux! C'est d'abord une sorte d'énorme casse-tête, puis une colonne de



Agave. Mescal, Cactées et Aloès. Melocactus. Cactus organos.
Fig. 440. Végétation du Mexique.

3 mètres, qui commence dès lors à se ramifier et figure bientôt un immense candélabre dont la hauteur peut atteindre 12 mètres.

Nous représentons dans la figure 440 divers Cactus propres

au Mexique, d'après le dessin original d'un voyageur français, M. Bende.

Le Mexique peut se diviser, sous le rapport botanique, en trois régions, d'altitudes croissantes. La première s'étend des vallées jusqu'aux forêts de Chênes : c'est la région des *Palmiers*, du *Cotonnier*, de l'*Indigo*, de la *Canne à sucre*, du *Caféier*, et des divers fruits de la zone tropicale. La seconde, située de 1,000 mètres à 2,650 mètres d'altitude (région tempérée), s'étend depuis les forêts de Chênes jusqu'aux forêts de Conifères. A cette hauteur, la température suffit encore pour mûrir les fruits tropicaux. La troisième région, ou la *région froide*, occupe l'espace compris entre les *Sapins* et les neiges éternelles. Elle possède dans plusieurs de ses parties un climat sous lequel le *Poirier*, le *Pommier*, le *Cerisier* et la *Pomme de terre* peuvent encore se développer.

En s'élevant de la base de l'Orizaba, sur les flancs de cette montagne, on voit sucessivement apparaître et se remplacer des *Mimosées*, *Acacias*, *Cotonier*, *Convolvulus*, *Bignoniées*, *Chênes*, *Palmiers arundinacés*, *Bananiers*, *Myrtes*, *Laurinées*, *Térébinthacées*, *Fougères arborescentes*, *Magnoliées*, *Composées arborescentes*, *Platanes*, *Aliboufiers*, *Pommiers*, *Poiriers*, *Cerisiers*, *Abricotiers*, *Grenadiers*, *Citronniers*, *Orangers*, *Aroïdées*, *Orchidées*, *Fuchsia*, *Cactées*, etc., etc.

Amérique du Sud. — En pénétrant sur le continent de l'Amérique du Sud, nous conduirons d'abord le lecteur dans ces plaines immenses de la république de Vénézuéla, connues sous le nom de *llanos*. Nous trouverons dans Alexandre de Humboldt un guide éloquent et fidèle, un peintre autorisé de ces magnificences naturelles.

« C'est dans la Mesa de Paja, par les $\frac{9}{2}$ de latitude, dit Alexandre de Humboldt, que nous entrâmes dans le bassin des Llanos. Le soleil était presque au zénith ; la terre, partout où elle se montrait stérile et dépouillée de végétation, avait jusqu'à 4 et 50° de température. Aucun souffle de vent ne se faisait sentir à la hauteur à laquelle nous nous trouvions sur nos mulets. Cependant, au milieu de ce calme apparent, des tourbillons de poussière, s'élevaient sans cesse, chassés par ces petits courants d'air qui ne rasent que la surface du sol et qui naissent des différences de température qu'acquièrent le sable nu et les endroits couverts d'herbes. Ces vents de sable augmentent la chaleur suffocante de l'air. Chaque grain de quartz, plus chaud que l'air qui l'entoure, rayonne dans tous les sens, et il est difficile d'observer la température de l'atmosphère sans que les molécules de sable viennent frapper contre la boule du thermomètre. Tout autour de

nous, les plaines semblaient monter vers le ciel; et cette vaste et profonde solitude se présentait à nos yeux comme une mer couverte de Varechs ou d'Algues pélasgiques. Selon la masse inégale des vapeurs répandues dans l'atmosphère et selon le décroissement variable de la température des couches d'air superposées, l'horizon, dans quelques parties, était clair et nettement séparé. Dans d'autres, il était ondoyant, sinueux et comme strié. La terre s'y confondait avec le ciel. A travers la brume sèche et des bancs de vapeur on voyait au loin des troncs de Palmiers dépourvus de leur feuillage et de leurs sommets verdoyants; ces troncs disparaissaient comme des mâts de navire qu'on découvre à l'horizon. Il y a quelque chose d'imposant, mais de triste et de lugubre, dans le spectacle uniforme de ces steppes. Tout y paraît immobile. A peine quelquefois l'ombre d'un petit nuage qui parcourt le zénith et annonce l'approche de la saison des pluies, se projette sur la savane.... Les steppes que nous traversâmes sont principalement couvertes de Graminées, de *Killengia*, de *Cenchrus* et de *Paspalum*. Aux Graminées se trouvent mêlées quelques herbes de la classe des Dicotylédonées, comme des *Turnera*, des Malvacées et, ce qui est bien remarquable, de petites Mimoses à feuilles irritables, que les Espagnols appellent *Dornuderas*. Cette même race de vaches, qui en Espagne s'engraisse de sainfoin et de trèfle, trouve ici une excellente nourriture dans les Sensitives herbacées. A l'est, dans les llanos du Caire et de Barcelona, le *Cypura* et le *Craniolaria*, dont la belle fleur blanche a 6-8 pouces de long, s'élèvent isolées parmi les Graminées. Les pâturages sont les plus gras non seulement autour des rivières sujettes aux inondations, mais aussi partout où les troncs de Palmiers sont les plus rapprochés. Les lieux entièrement dépourvus d'arbres sont les moins fertiles. On ne peut attribuer cette différence à l'abri que donnent les Palmiers en empêchant les rayons du soleil de désécher et de brûler le sol. J'ai vu, il est vrai, dans les forêts de l'Orénoque, des arbres de cette famille qui offraient un feuillage touffu, mais ce n'est pas du Palmier des llanos (*Corypha tectorum*) qu'on peut vanter l'ombrage. Ce Palmier n'a que très peu de feuilles plissées et palmées comme celles du Chamærops, et dont les inférieures sont constamment desséchées.... Outre les troncs isolés de ce Palmier, on trouve aussi çà et là dans la steppe quelques groupes de Palmiers, de vrais bosquets dans lesquels le Corypha est mêlé à un arbre de la famille des Protéacées et qui est une nouvelle espèce de *Rhopala* à feuilles dures et résonnantes.... Le *Corypha* s'étend dans les llanos de Caracas, depuis la Mesa de Paja jusqu'au Guayaval; plus au nord et au nord-ouest, il est remplacé par une autre espèce du même genre, à feuilles également palmées, mais plus grande. Au sud du Guayaval dominent d'autres Palmiers, surtout le Piritu à feuilles pennées et le Murchi. C'est le Sagoutier de l'Amérique qui fournit de la farine, du vin, du fil pour tisser des hamacs, des paniers, des filets et des vêtements. Ses fruits, en forme de cônes de Pin et couverts d'écailles, sont parfaitement semblables à ceux du Calamus Rotang. Ils ont un petit goût de pomme. La nation des Guaranis, dont toute l'existence est pour ainsi dire étroitement liée à celle du Palmier Murichi (*Mauritia flexuosa*), en retire une liqueur fermentée acidule et très rafraîchissante. Ce Palmier à grandes feuilles luisantes et plissées en éventail conserve une belle verdure à l'époque des plus grandes sécheresses. Sa vue seule produit une agréable sensation de fraîcheur, et le Murichi chargé de fruits écailleux contraste singu-

lièrement avec le triste aspect de la Palma de Cobija, dont le feuillage est toujours gris et couvert de poussière. »

Quelle différence de végétation, si nous nous élevions de la contrée basse de la partie centrale de l'Amérique, vers les hautes crêtes des Cordillères! Là, des tourbillons de neige et de grêle succèdent chaque jour, et pendant plusieurs heures, au rayonnement du soleil. Élevons-nous sur les Andes, entre le 20e degré de latitude méridionale et le 5e degré de latitude septentrionale, à une hauteur de 1,650 à 3,000 mètres.

Les formes extratropicales apparaissent ou deviennent plus abondantes. Telles sont des Graminées, des Amentacées (*Chênes, Saules*), des Labiées, des Éricinées, de nombreuses Composées, des Caprifoliacées, Ombellifères, Rosacées, Crucifères, Renonculacées. Au contraire, quelques formes tropicales s'éteignent ou deviennent plus rares; cependant des espèces isolées de Palmiers, de Poivriers, de Cactées, de Passiflores et de Mélastomes s'élèvent encore à une hauteur notable.

Parmi les végétaux ligneux les plus abondants, nous citerons le *Ceroxylon andicola*, le plus haut de tous les Palmiers, qui atteint jusqu'à 60 mètres, et qui produit, comme nous l'avons dit, dans l'étude de la famille des Palmiers, une cire exsudant de ses feuilles et surtout de la base de leurs pétioles; le *Saule* et le *Chêne de Humboldt;* plusieurs espèces de *Cinchona*, de *Quinquina*, qui règnent ici en souverains; des *Houx,* des *Andromèdes*, etc.

Les végétaux qui sont cultivés entre les tropiques aux environs de Mexico et dans l'Amérique du Sud jusqu'à la rivière des Amazones, disparaissent presque entièrement ici. Cependant on cultive encore dans cette région le *Maïs* et le *Café*, ainsi que les grains et les fruits d'Europe, les Pommes de terre et le *Chenopodium chinoa*, dont les semences, réduites en bouillie, servent de nourriture aux habitants des montagnes.

Si, à la même latitude géographique, nous nous élevons; sur ces mêmes Andes, à 3,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, les formes tropicales ont presque entièrement disparu. Au contraire, celles qui caractérisent les températures froides et les zones polaires deviennent abondantes. Il n'y a plus de grands arbres. Des *Aunes*, des *Airelles*, des *Thibaudia*, des *Groseilliers*, des *Escallonia* aux feuilles amères et toniques, dont c'est ici le royaume, des *Houx*, des *Drymis*, sont les arbrisseaux

propres à ces régions, que caractérisent encore ces curieuses *Calcéolaires* à corolle en forme de sabot, dont les semis ont donné à l'horticulture des variétés qui se multiplient à l'infini. Citons encore parmi les familles caractéristiques les Ombellifères, les Caryophyllées, les Crucifères, les Cypéracées, les Mousses, les Lichens.

Revenons à des districts végétaux plus circonscrits.

Le climat de Caracas a été souvent nommé un printemps perpétuel. Que peut-on, en effet, imaginer de plus délicieux qu'une température qui se soutient, le jour entre + 16° et + 20°, la nuit entre + 16° et + 18°, et qui favorise à la fois la végétation du *Bananier*, de l'*Oranger*, du *Caféier*, du *Pommier*, de l'*Abricotier* et du *Froment?* Selon de Humboldt, la flore de Caracas est principalement caractérisée par les plantes suivantes : *Vernonia odoratissima* (dont les fleurs ont une odeur délicieuse d'Héliotrope), *OEillet* d'*Inde de Caracas, Glycine ponctuée*, *Amarante de Caracas*, *Datura arborescent*, *Saule de Humboldt*, *Theophrasta à longues feuilles*, *Inga cendré*, *Inga fastueux*, *Érythrine*, etc.

Nous ne quitterons pas ces régions fortunées sans rappeler au lecteur deux arbres bienfaisants dont nous avons déjà parlé dans l'étude des familles : le *Theobroma cacao* et l'*Arbre de la vache.* Tout le monde sait que c'est avec les graines grillées, écrasées et additionnées de sucre, du *Theobroma cacao*, que l'on fabrique le chocolat. Humboldt nous donne sur l'*Arbre à la vache* les renseignements suivants :

« Ce bel arbre, dit l'illustre voyageur, a le port du *Caimitier* (*Chrysophyllum carnito*). Le fruit est peu charnu et renferme une et quelquefois deux noix. Lorsqu'on fait des incisions dans le tronc de l'*Arbre de la vache*, il donne en abondance un lait gluant, assez épais, dépourvu de toute âcreté et qui exhale une odeur de baume très agréable. On nous en présenta dans des fruits de calebassier. Nous en avons bu des quantités considérables le soir avant de nous coucher et de grand matin, sans en éprouver aucun effet nuisible. Les nègres et les gens libres qui travaillent dans les plantations le boivent en y trempant du pain de maïs et de manioc. Le majordome de la ferme nous assura que les esclaves engraissent sensiblement pendant la saison où le *Palo de vacca* leur fournit le plus de lait.

« Ce ne sont point, ajoute Humboldt, les superbes ombrages des forêts, ni le cours majestueux des fleuves, ni ces montagnes enveloppées d'éternels frimas, qui excitent notre émotion. Quelques gouttes d'un suc végétal nous rappellent toute la puissance et la fécondité de la nature. Sur le flanc aride d'un rocher croît un arbre dont les feuilles sont sèches et coriaces. Ses grosses racines ligneuses pénètrent à peine dans la pierre. Pendant plusieurs mois de l'année, pas une ondée n'arrose son feuillage. Les

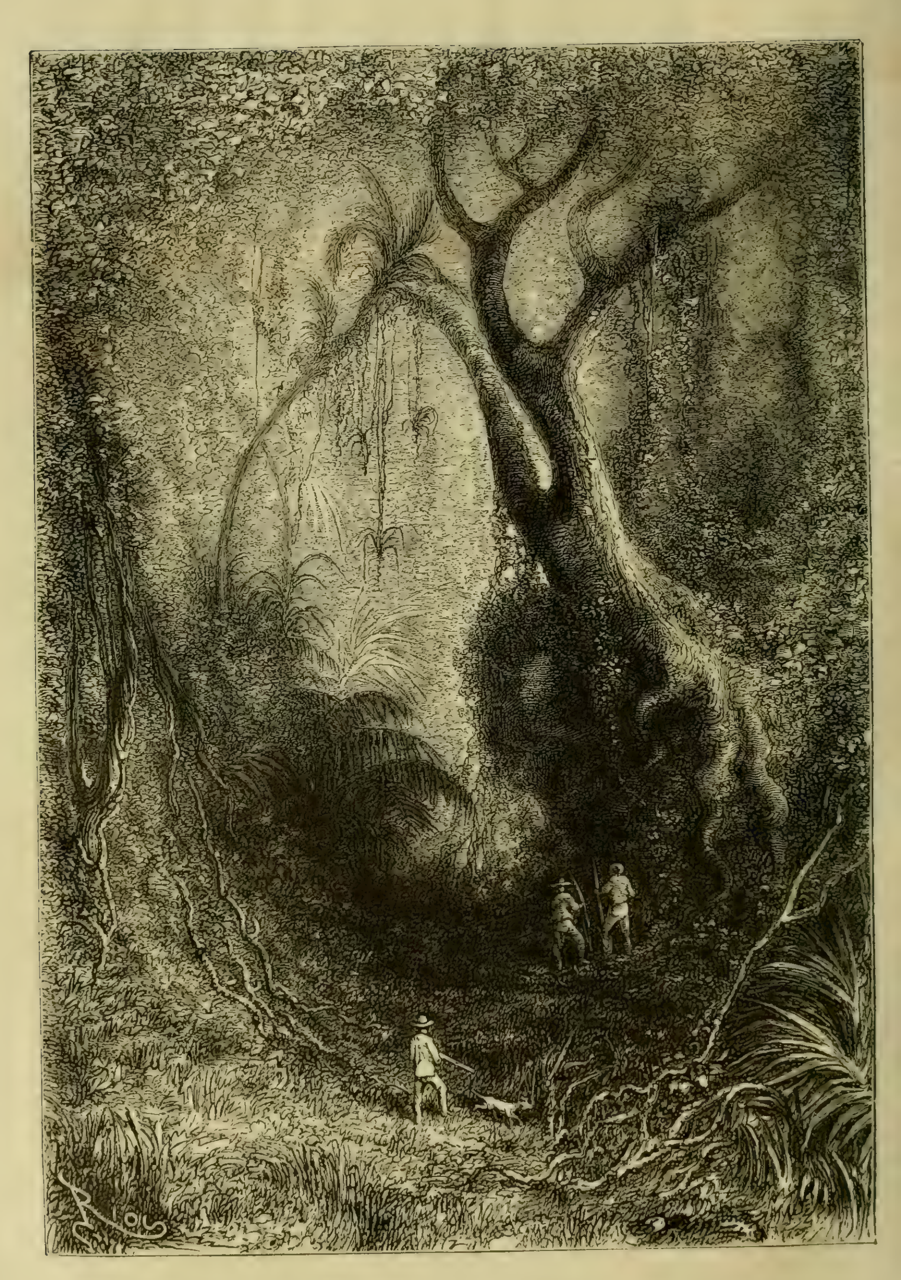


Fig. 441. Une Forêt vierge à la Guyane.

branches paraissent mortes et desséchées; mais lorsqu'on perce le tronc, il en découle un lait doux et nourrissant. »

Peindrons-nous maintenant les sauvages beautés des forêts inextricables de la Guyane? Promènerons-nous le lecteur dans ces savanes immenses, qu'animent des gramens, des touffes de Myrtacées, des Orchidées, des Mélastomes, pendant que d'élégants Palmiers composent çà et là des groupes pittoresques? Le ferons-nous naviguer sur les tranquilles fleuves de cette heureuse contrée, sur les eaux desquels s'étale le splendide *Victoria regia*, la reine des Nymphéacées? Pour résumer en un tableau botanique exact les forêts vierges de la Guyane, qui ont inspiré tant d'artistes, nous metrons sous les yeux du lecteur (fig. 441) le dessin, fait d'après nature, d'une *Forêt vierge à la Guyane.*

Pour pénétrer au cœur même de la végétation du Brésil, cette région des Palmiers et des Mélastomes, cette terre promise des naturalistes, nous prendrons pour guides Martius et Auguste de Saint-Hilaire, qui en ont décrit avec exactitude les merveilles végétales.

Au nombre des différentes espèces de Palmiers que possède le Brésil, il faut citer : le *Cocotier*, le *Palmito* (*Euterpe oleracea*), le plus élégant de tous ces princes du règne végétal; l'*Attalea funifera*, dont les spathes fournissent un véritable tissu d'une grande résistance ; le *Ginsi* ou *Diplothemium littorale*, dont les fruits orangés contiennent un noyau très dur dans lequel est une amande excellente; le *Buriti* (*Mauritia vinifera*), dont le stipe fournit, par incision, une sève vineuse recherchée ; des *Euterpes*, des *Chamædorea*, *Bactris*, *Œnocarpus*, *Corypha*, etc.

Les forêts du Brésil sont riches en bois estimés pour la teinture, la charpente et l'ébénisterie (bois du Brésil, bois de rose, bois de fer, palissandre), et en plantes utiles par leurs fruits comestibles ou leurs propriétés médicinales. Le *Caféier*, la *Canne à sucre*, le *Cotonnier*, le *Tabac* ; les plantes à caoutchouc, le *Manioc*, le *Riz*, le *Maïs*, le *Cacao*, l'*Ananas*, l'*Indigotier*, le *Bananier*, sont au Brésil l'objet principal des cultures. La végétation est extrêmement variée, parce que l'exposition et la hauteur des diverses provinces offrent de grandes différences. On y voit d'arides *campos*, où des touffes d'arbustes nains, for-

ment avec les Graminées, les Ériocaulonées et les Xyridées, des plaines onduleuses d'un triste aspect ; mais on y rencontre ces admirables forêts vierges, dont l'image est restée gravée dans l'esprit de tous ceux qui ont lu des relations pittoresques de voyages.

L'aspect des forêts du Brésil varie selon la nature du sol et la distribution des eaux qui les parcourent. Si ces forêts ne sont pas le siège d'une humidité constamment entretenue, si cette humidité est seulement renouvelée par des pluies périodiques, la sécheresse détermine un arrêt dans la végétation, qui devient intermittente, comme elle est dans nos climats. C'est ce qui se passe dans les *Catingas*. Excitée, au contraire, sans cesse par ces deux agents principaux, l'humidité et la chaleur, la végétation des forêts vierges, dont Auguste de Saint-Hilaire va nous offrir l'éloquent tableau, se maintient dans une continuelle activité. L'hiver ne s'y distingue de l'été que par une nuance de teinte dans la verdure du feuillage ; et si quelques arbres y perdent quelquefois leurs feuilles, c'est pour reprendre aussitôt une parure nouvelle. Écoutons maintenant le botaniste français.

« Lorsqu'un Européen arrive en Amérique, dit Auguste de Saint-Hilaire, et que, dans le lointain, il découvre les bois vierges pour la première fois, il s'étonne de ne plus apercevoir quelques formes singulières qu'il a admirées dans nos serres et qui sont ici confondues dans les masses. Il s'étonne de trouver dans les contours des forêts aussi peu de différence entre celles du nouveau monde et celles de son pays ; et si quelque chose le frappe, c'est uniquement la grandeur des proportions et le vert foncé des feuilles qui, sous le ciel le plus brillant, communiquent au paysage un aspect grave et austère.

« Pour connaître toute la beauté des forêts équinoxiales, il faut s'enfoncer dans ces retraites aussi anciennes que le monde. Là, rien ne rappelle la fatigante monotonie de nos bois de chênes et de sapins ; chaque arbre a un port qui lui est propre, chacun a son feuillage et offre souvent une teinte de verdure différente. Des végétaux gigantesques qui appartiennent aux familles les plus éloignées entremêlent leurs branches et confondent leur feuillage. Les Bignoniées à cinq feuilles croissent à côté des *Cæsalpinia*, et les feuilles dorées des Casses se répandent en tombant sur des Fougères arborescentes. Les rameaux mille fois divisés des Myrtes et des *Eugenia* font ressortir la simplicité élégante des Palmiers, et parmi les Mimoses aux folioles légères, le *Cecropia* étale ses larges feuilles et ses branches qui ressemblent à d'immenses candélabres. Il est des arbres qui ont une écorce parfaitement lisse ; quelques-uns sont défendus par des épines, et les énormes troncs d'une espèce de Figuier sauvage s'étendent en lames obliques qui semblent les soutenir comme des arcs-boutants.



Fig. 442. Forêt vierge du Brésil, d'après le tableau du comte de Forbin.

« Les fleurs obscures de nos Hêtres et de nos Chênes ne sont guère aperçues que par les naturalistes ; mais dans les forêts de l'Amérique méridionale, les arbres gigantesques étalent souvent les plus brillantes corolles. Les *Cassia* laissent pendre de longues grappes dorées ; les Vochysiées redressent des thyrses de fleurs bizarres ; des corolles tantôt jaunes et tantôt purpurines, plus longues que celles de nos digitales, couvrent avec profusion les Bignoniées en arbre, et des *Chorisia* se parent de fleurs qui ressemblent à nos Lis pour la forme, comme elles rappellent l'*Alistrœmeria* pour le mélange de leurs couleurs.

« Certaines formes végétales, qui ne se montrent chez nous que dans les proportions les plus humbles, là se développent, s'étendent et paraissent avec une pompe inconnue sous nos climats. Des Borraginées deviennent des arbrisseaux ; plusieurs Euphorbiacées sont des arbres majestueux, et l'on peut trouver un ombrage agréable sous leur épais feuillage.

« Mais ce sont principalement les Graminées qui montrent le plus de différence entre elles et celles de l'Europe. S'il en est une foule qui n'acquièrent pas d'autres dimensions que nos Brômes et nos Fétuques, et qui, formant ainsi la masse des gazons, ne se distinguent des espèces européennes que par leurs tiges plus souvent rameuses et leurs feuilles plus larges, d'autres s'élancent jusqu'à la hauteur des arbres de nos forêts et présentent le port le plus gracieux. D'abord droites comme des lances et terminées par une pointe aiguë, elles n'offrent à leurs entre-nœuds qu'une seule feuille, qui ressemble à une large écaille ; celle-ci tombe, de son aisselle naît une couronne de rameaux courts, chargés de feuilles véritables. La tige des Bambous se trouve ainsi ornée, à des intervalles réguliers, de charmants verticilles ; elle se courbe et forme entre les arbres des berceaux élégants.

« Ce sont principalement les lianes qui communiquent aux forêts les beautés les plus pittoresques ; ce sont elles qui produisent les accidents les plus variés. Ces végétaux, dont nos Chèvrefeuilles et nos Lierres ne donnent qu'une bien faible idée, appartiennent, comme les grands végétaux, à une foule de familles différentes. Ce sont des Bignoniées, des *Bauhinia*, des *Cissus*, des Hippocratées ; et si toutes ont besoin d'un appui, chacune a pourtant un port qui lui est propre. A une hauteur prodigieuse, une Aroïde parasite ceint le tronc des plus grands arbres. Les marques des feuilles anciennes qui se dessinent sur sa tige en forme de losange la font ressembler à la peau d'un serpent ; cette tige donne naissance à des feuilles larges, d'un vert luisant, et de sa partie inférieure naissent des racines grêles qui descendent jusqu'à terre, droites comme un fil à plomb. L'arbre qui porte le nom de *Cipo-Matador*, la Liane meurtrière, a un tronc aussi droit que celui de nos Peupliers ; mais, trop grêle pour se soutenir isolément, il trouve un support dans un arbre voisin plus robuste que lui ; il se presse contre sa tige, à l'aide de racines aériennes qui, par intervalles, embrassent celles-ci comme des osiers flexibles ; il s'assure et peut défier les ouragans les plus terribles. Quelques lianes ressemblent à des rubans ondulés, d'autres se tordent et décrivent de larges spirales ; elles pendent en festons, serpentent entre les arbres, s'élancent de l'un à l'autre, les enlacent et forment des masses de branchages, de feuilles et de fleurs, où l'observateur a souvent peine à rendre à chaque végétal ce qui lui appartient.

« Mille arbrisseaux divers : des Mélastomées, des Borraginées, des Poivres, des Acanthacées, naissent au pied des grands arbres, remplissent les intervalles que ceux-ci laissent entre eux, et offrent leurs fleurs au naturaliste, le consolent de ne pouvoir atteindre celles des arbres gigantesques qui élèvent au-dessus de sa tête leur cime impénétrable aux rayons du soleil. Les troncs renversés ne sont point couverts seulement d'obscurs cryptogames ; les *Tillandsia*, les Orchidées aux fleurs bizarres leur prêtent une parure étrangère, et souvent ces plantes elles-mêmes servent d'appui à d'autres parasites. De nombreux ruisseaux coulent ordinairement dans les bois vierges; ils y entretiennent la fraîcheur : ils offrent au voyageur altéré une eau délicieuse et limpide, et sont bordés de tapis de Mousses, de Lycopodes et de Fougères, du milieu desquelles naissent des Begonia aux tiges délicates et succulentes, aux feuilles inégales, aux fleurs couleur de chair. »

La figure 442 est la reproduction d'une gravure célèbre publiée vers 1825 : *la Forêt vierge du Brésil*, d'après le tableau du comte de Forbin, directeur des musées royaux.

Jetons enfin un coup d'œil sur la végétation des contrées du grand continent américain situées au-dessous du tropique du Capricorne, et qui constituent le Chili, la Plata, la Patagonie.

Deux Palmiers se retrouvent encore au Chili : c'est le *Jubæa spectabilis* et le *Ceroxylon australe*. Un arbre magnifique, l'*Araucaria imbricata*, acclimaté en Europe depuis un certain nombre d'années et que l'on voit dans les squares et jardins publics de Paris, élève à 50 mètres ses rameaux verticillés horizontalement et couverts de feuilles épineuses. Il y forme de vastes forêts. Des Graminées, des Fougères, des Labiées, des Ombellifères, des *Fuchsia*, des Loasées, des buissons de Myrtacées et de Laurinées, mais particulièrement des Composées ligneuses, constituent le fond de la végétation des forêts du Brésil.

Dans les forêts, encore peu connues du Paraguay, situées le long de l'océan Atlantique, on trouve des Composées ligneuses et le *Maté* de l'Amérique méridionale, qui est l'analogue de l'*Arbre à Thé* de la Chine : c'est un *Houx* (*Ilex paraguayensis*) qui fournit cette précieuse denrée. Le Paraguay expédie annuellement 5,600,000 livres de *maté*, depuis quelques années cette substance étant entrée dans les usages de la médecine, en Amérique et en Europe, comme tonique et léger excitant.

Dans la République Argentine, Aug. de Saint-Hilaire ne trouva que 500 espèces de plantes, parmi lesquelles 15 seulement appartiennent à des familles qui ne sont pas européennes.



Fig. 443. Le bord d'une Forêt d'Australie.

Mais atteignons la plage méridionale de la Patagonie ou les Falklands. Quelques Graminées et Cypéracées brunes et coriaces (*Dactylis cæspitosa*, *Carex trifida*), le *Boiax glebaria*, l'*Oxalis à neuf feuilles*, la *Cardamine glaciale*, une *Véronique*, une *Calcéolaire*, un *Aster*, l'*Opuntia Darwinii*, le *Lomaria magellanica* parmi les Fougères arborescentes, des ronces, des buissons d'*Airelles* ou d'*Arbousiers*, tel est à peu près le bilan végétal de ces landes désertes, où règnent la Mousse, l'Hépatique et le Lichen.

Nous voici parvenus à la partie méridionale de l'Amérique du Sud. Nous approchons de la région polaire australe. Par conséquent, la végétation va presque entièrement cesser, et nous allons retrouver sur ce sol glacé les caractères généraux de la végétation des pôles.

Sur la *Terre de Feu* d'épaisses forêts recouvrent les montagnes, là où elles sont abritées contre le vent jusqu'à une hauteur de 500 mètres. Le *Hêtre à feuilles de bouleau* y prédomine ; puis vient le *Hêtre antarctique*, le *Hêtre de Forster*, qu'accompagnent des buissons de Berberis, de Groseilliers, etc.

A l'île de l'Hermite, le point le plus méridional, on retrouve encore un peu de végétation arborescente. Hooker y a observé 84 plantes munies de fleurs et beaucoup de Cryptogames. Un Champignon constitue l'une des principales substances alimentaires des misérables habitants de ces contrées glaciales.

AUSTRALIE.

La faune et la flore de l'Australie sont tellement différentes de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Europe que, dans l'état actuel de nos connaissances géologiques, il paraît impossible de considérer cette partie du monde comme contemporaine des autres. L'étude des animaux et des plantes de l'Océanie porte le naturaliste à penser que ces contrées renferment une création organique en arrière sur celle du reste de la terre, et à faire admettre, dès lors, qu'elle a apparu postérieurement aux continents de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique. On se croirait, en effet, quand on étudie la faune australienne, transporté à l'époque secondaire ou tertiaire. Tous les Marsupiaux appartiennent à un type de Mammifères

inférieurs que l'on ne trouve plus que dans les terrains jurassiques à l'état fossile. Quant à la Flore, les végétaux présentent des anomalies telles qu'ils ressemblent davantage à ceux de l'époque tertiaire qu'à ceux de nos jours. Ils ont des formes plus anciennes que celles des végétaux contemporains. Plus des neuf dixièmes des espèces qu'on trouve entre les 33e et 35e degrés sud de l'Australie, sont absolument propres à ces régions. Plusieurs constituent des familles complètement distinctes; d'autres forment des familles qui sont à peine représentées sur d'autres points du globe. Celles mêmes qui appartiennent à des groupes connus et répandus déguisent leurs affinités naturelles sous des formes tellement insolites qu'on les a nommées les *masques du règne végétal*. Les espèces de deux genres, l'*Eucalyptus* parmi les Myrtacées, l'*Acacia* parmi les Légumineuses, forment peut-être, par leur nombre et par leurs dimensions, la moitié de la végétation qui couvre ces terres. Leurs feuilles sont réduites à des phyllodes. Ces phyllodes, et même aussi les limbes de feuilles véritables, n'ont point leur limbe horizontal placé comme celui des plantes de notre pays et de la plus grande partie du reste de la terre : le limbe est placé de champ par rapport à la surface du sol. La lumière, glissant entre ces lames verticales, n'est plus arrêtée, comme il arrive pour les arbres et les arbustes de nos pays, par une suite de feuilles placées transversalement les unes au-dessus des autres ; dès lors elle ne subit plus des unes aux autres cette série de réflexions, dont le résultat nous est familier, si bien qu'au soleil, les arbres projettent à peine une ombre.

L'effet produit par les masses de verdure de l'Australie est donc tout différent de celui auquel nous sommes accoutumés. Aussi l'aspect des forêts de la Nouvelle-Hollande frappa-t-il singulièrement les premiers voyageurs qui les visitèrent, par la singulière sensation que donnait à l'œil l'étrange distribution de la lumière et des ombres.

L'*Eucalyptus*, qui occupe une si grande place dans la végétation australienne, sert à ombrager, au milieu des bois, les tombes des sauvages habitants de ces contrées. Le naturaliste Mitchell, à qui l'on doit la première description scientifique de l'Australie, a fait un tableau remarquable de ces *bocages de la mort*, qui ont disparu au souffle de la colonisation européenne. Mitchell rapporte que ces *bocages de la mort* marquaient le

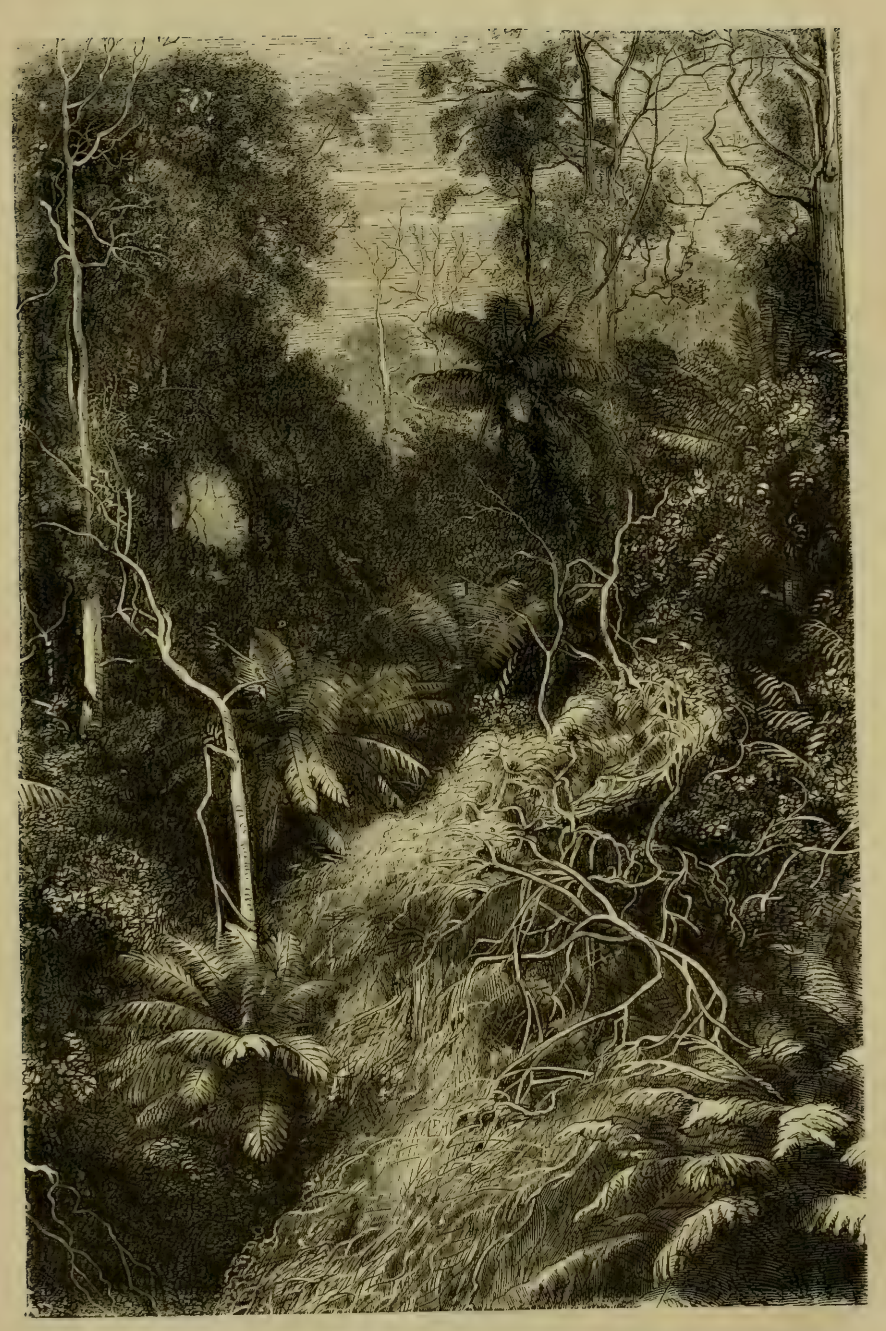


Fig. 414. Forêt vierge de la province de Victoria (Australie), d'après une photographie.

centre de la terre patrimoniale de chaque grande tribu australienne. De petits *tumulus* de gazon, et des sentiers sablés circonscrivaient les cases de ces échiquiers funéraires qui s'étendent à l'ombre des *Eucalyptus* et des *Xanthorrhea.* La figure 444 représente, d'après l'ouvrage de Mitchell, une de ces poétiques sépultures des forêts de l'Australie.

Si aux magnifiques Eucalyptus et aux Mimosas à feuilles simples, qui prédominent dans les forêts, et donnent ainsi un caractère tout spécial à la végétation australienne, on ajoute les *Xanthorrhea,* à la tige épaisse, aux feuilles étroites, longues, linéaires, recourbées au sommet et étalées, du centre desquelles s'élève un stipe allongé, terminé par un épi de fleurs robustes qui impriment un cachet tout particulier aux lieux où ils abondent[1] : les *Casuarina* aux branches longues, pendantes, pleureuses, délicatement articulées ; l'*Araucaria excelsa*, qui élève son tronc columnaire et ses rameaux verticillés jusqu'à la hauteur de 80 à 100 pieds ; d'élégantes Épacridées aux fleurs si variées ; un grand nombre de jolies Légumineuses qui font maintenant la richesse de nos serres ; plus de 120 espèces d'Orchidées terrestres appartenant presque toutes à des genres spéciaux à l'Australie, on aura une idée du manteau végétal qui couvre et décore d'une manière originale les côtes de la Nouvelle-Hollande.

Nous donnons dans la figure 444 une vue photographique d'une forêt vierge de la province de Victoria, en Australie.

Les îles de la Nouvelle-Zélande correspondent à peu près en altitude à la zone que nous venons d'examiner : elles en sont les terres les plus rapprochées. Elles nous intéressent d'autant plus qu'elles ne sont pas éloignées de l'antipode de Paris ; si bien qu'elles sembleraient devoir représenter, de l'autre côté du globe, une partie de notre région méditerranéenne. Cependant leur végétation offre un caractère différent. Elle a quelques traits communs avec celle de la Nouvelle-Hollande et celle des tropiques. Nous empruntons à MM. Richard et Lesson les renseignements qui suivent :

Dans la grande île d'Ika-na-Mawi s'élèvent d'immenses forêts pleines de Lianes et d'arbrisseaux entrelacés, qui les rendent impénétrables. Dans ces forêts existent sans doute des arbres

1. On voit sur la figure 444 plusieurs pieds de *Xanthorrhea.*

dont les dimensions sont gigantesques, car les pirogues des indigènes ont jusqu'à 60 pieds de long sur 3 et 4 de large, et le tout d'une seule pièce. A 2 ou 4 milles de la côte, MM. Richard et Lesson virent de grands espaces très bas et probablement marécageux, couverts d'une grande masse d'arbres verts, dont le *Dacrydium cupressium* et le *Podocarpus dacrydioïdes* et quelques autres forment l'essence principale.

La végétation du *Havre de l'Astrolabe* est fort belle, quoique le nombre des plantes cryptogames égale presque celui des phanérogames. L'Européen est surpris d'y rencontrer quelques végétaux de sa patrie, ou du moins des espèces très rapprochées, comme des *Seneçons*, des *Véroniques*, le *Jonc de Jésus-Christ*, la *Renoncule âcre*, etc. En revanche, quelques végétaux particuliers à la Nouvelle-Zélande croissent abondamment dans ces localités : tel est, entre autres, le *Phormium tenax*, que les Européens nomment *Lin de la Nouvelle-Zélande*, parce que ses fibres fournissent une filasse très solide, excellente pour la fabrication des tissus.

Les Fougères forment à peu près un septième de la totalité des végétaux de ce pays. Parmi les monocotylédones, ce sont les Graminées et les Cypéracées qui dominent; parmi les dicotylédones, les Ombellifères, les Crucifères et les Œnothérées.

La Nouvelle-Zélande ne fournit qu'un petit nombre de plantes alimentaires. Les misérables habitants de cet archipel, pour la plupart ichthyophages, ont été longtemps réduits à se nourrir de la racine féculente d'une fougère, le *Pteris esculenta*, quand ils manquaient de poissons. Aucun arbre ne produit de gros fruits. Le *Taro* ou *Caladium esculentum* et la *Patate douce* (*Convolvulus batatas*) servent aussi de nourriture aux habitants de ces contrées.

Il faut remarquer pourtant que les végétaux potagers de l'Europe, introduits dans la Nouvelle-Zélande par les navigateurs, ont fini par s'y propager avec une telle facilité, que l'aspect du terrain, aussi bien que les conditions mêmes de la vie, s'y sont modifiées profondément.

Nous signalerons encore, parmi les végétaux propres à l'archipel dont il est ici question, le *Corypha australis*; parmi les Palmiers, des *Dracænas* arborescents, des forêts d'une Conifère à feuilles larges, le *Dammara*, et les *Metrosideros* parmi les Myrtacées.

La figure 445 représente une forêt de la Nouvelle-Zélande.

Fig. 44[illegible]. Forêt de la Nouvelle-Zélande.

VÉGÉTATION DES MONTAGNES

Nous venons de parcourir les principales régions botaniques du globe. Nous avons vu la végétation varier selon la latitude, c'est-à-dire selon la distance de l'équateur. A mesure que nous avancions de l'équateur vers les pôles, nous avons vu, en parcourant les zones équatoriale, tropicale, tempérée et polaire, la végétation perdre graduellement de sa puissance, se dépouiller de ses formes fastueuses ou multiples, et se réduire de plus en plus, sous le rapport du nombre des espèces, comme sous celui de leurs dimensions, en approchant des régions polaires, pour cesser entièrement aux deux pôles, dans ces lieux où règne un froid éternel. La chaleur est la compagne inséparable de la vie organique. Là où la chaleur disparaît, la vie s'éteint, et l'organisation végétale suit dans sa vigueur et sa puissance la dégradation proportionnelle de la chaleur atmosphérique.

Mais une réflexion capitale va se présenter tout de suite, comme corollaire de la remarque précédente, à l'esprit de tout lecteur judicieux.

Quand on s'élève sur les flancs d'une montagne, et en général quand on s'élève par un moyen quelconque, par exemple dans un aérostat, dans les hautes régions de l'air, on voit la température décroître rapidement. Quelquefois la température décroît d'un degré à chaque 100 mètres d'élévation dans l'atmosphère. Il suit de là que les groupes de plantes qui vivent le long des hautes montagnes doivent différer les uns des autres, et que leur ensemble doit former des zones, ou régions botaniques, tout à fait semblables à celles que nous avons passées en revue en suivant le chemin géographique des latitudes. Au pied d'une montagne située par exemple dans la région équatoriale du globe, on doit trouver les plantes de

cette région ; en s'élevant, on doit rencontrer d'abord les plantes de la région tropicale ; plus haut, celles de la région tempérée ; plus haut encore, les végétaux propres à la région polaire. Plus haut enfin, toute vie végétale doit s'éteindre, comme la vie s'anéantit dans les régions glacées des pôles, siège du froid et séjour de la mort.

Ces remarques sont la fidèle image de ce que la nature offre à nos regards. Il y a donc une restriction importante à faire à la démarcation des régions botaniques naturelles que nous avons posées et successivement parcourues. Ces régions ne peuvent être admises avec une existence réelle qu'autant qu'on se place au niveau de la mer, ou à 7 à 800 mètres tout au plus au-dessus de ce niveau. Au delà de cette limite, on entre dans une zone aérienne d'une température beaucoup plus basse que la région inférieure, et la démarcation des régions botaniques doit s'effacer d'une manière absolue.

Alexandre de Humboldt a donné à cette vérité une forme saisissante. Il a dit que le globe, sous le point de vue des régions botaniques qu'il renferme, peut être comparé avec assez de justesse à deux énormes montagnes accolées par leur base : la décroissance de la température qui se manifeste quand on marche de l'équateur aux pôles est la même que celle qui s'observerait en supposant qu'on s'élevât le long d'une montagne qui aurait pour hauteur le rayon de la sphère terrestre.

Pour en revenir aux faits positifs que l'observation nous présente, on voit que la végétation des montagnes est facile à deviner d'avance d'après la connaissance du lieu que cette montagne occupe sur le globe. A mesure qu'on s'élève sur les flancs d'une montagne quelconque, on voit se succéder, le long de ses pentes, des flores qui sont d'autant moins nombreuses qu'on est plus eloigné de l'équateur. Sous l'équateur même, par exemple, on verra succéder à la flore équatoriale la flore propre aux régions des tropiques ; à celle-ci succédera la flore tempérée chaude ; plus haut viendront les plantes de la zone tempérée froide ; puis les flores arctique et polaire, au delà desquelles brillent les neiges éternelles. Il suit de là que dans les contrées avoisinant le pôle boréal, c'est-à-dire du 70e au 75e degré de latitude, suivant les lieux, les dernières limites de la végétation commencent au niveau de la mer.

Nous arrêterons ici ces remarques pour ne pas offrir seule-

ment des généralités au lecteur. Dans le but de mettre ces vérités en relief par des faits d'observation utiles à connaître, nous allons examiner la végétation de quelques montagnes célèbres. Nous conduirons le lecteur d'abord sur les flancs des Alpes, avec A. de Jussieu ; ensuite sur le mont Ventoux, en Provence, avec M. Ch. Martins ; enfin sur les sommets de l'Himalaya, avec le docteur Hooker.

« Supposons le spectateur au pied des Alpes, dit A. de Jussieu, vis-à-vis de ces grands massifs que couronnent les neiges éternelles. En portant ses regards sur la montagne, il remarquera facilement que cette végétation qui l'environne immédiatement, et qui caractérise le centre et le nord de la France, disparaît à une certaine hauteur pour faire place à une autre qui subit à son tour des changements successifs à mesure qu'elle s'élève ; et comme à une certaine distance son œil ne pourra saisir que les masses dessinées par les grands végétaux au milieu desquels se cachent d'autres plus humbles, il verra comme une suite de bandes surperposées les unes aux autres. D'abord celle des arbres à feuilles caduques qui se distingue à sa verdure plus tendre ; puis celle des Conifères à verdure foncée et presque noire ; puis enfin une bande dont le vert plus indécis est interrompu çà et là par des plaques d'autre couleur et va se dégradant jusqu'à la ligne sinueuse où commence la neige ; elle est due à ce que les arbres dont les cimes se confondaient plus ou moins rapprochées, et coloraient ainsi uniformément les espaces recouverts par eux, ont cessé, et ont fait place à des arbrisseaux ou à des herbes de plus en plus voisins du niveau du sol et rabougris.

« Si, du point où les objets s'offraient ainsi massés, il s'avance vers la montagne et la gravit, il pourra d'abord recueillir les plantes, il en verra apparaître d'autres plus ou moins différentes, et qu'on appelle alpestres : des Aconits, des Astrantia, certaines espèces d'Armoises, de Seneçons, de Prenanthes, d'Achillées, de Saxifrages, de Potentilles, etc. Après avoir côtoyé des Noyers, traversé des bois de Châtaigniers, il aura vu ceux-ci cesser, et les bois se composeront de Chênes, de Hêtres, de Bouleaux ; mais les Chênes cesseront les premiers (vers 800 mètres), les Hêtres un peu plus tard (vers 1000 mètres). Ensuite les bois seront formés presque exclusivement par les arbres verts (le Sapin, le Mélèze, le Pin commum, qui s'arrêtent à des étages successifs (jusque vers 1800 mètres). Le Bouleau monte encore un peu plus haut (jusque vers 2000 mètres). Une conifère, le Pin cembro, s'observe encore quelquefois pendant une centaine de mètres. Au delà de cette limite, les arbres s'abaissent pour former d'humbles taillis, comme, par exemple, une espèce d'Aune (*Alnus viridis*). C'est à peu près alors qu'il se verra entouré par cet arbrisseau qui caractérise si bien une région des Alpes dont on l'appelle la rose, le Rhododendron, qui cesse plus haut à son tour pour faire place à d'autres plantes plus basses encore, dépassant peu le niveau du sol, et qu'on désigne par l'épithète d'*alpines* : ce sont des espèces de quelques-unes de ces familles qu'il observait à son point de départ, des Crucifères, Caryophyllées, Renonculacées, Rosacées, Légumineuses, Composées, Cypéracées, Graminées, mais des espèces différentes. Ce sont aussi de nombreux et nouveaux représentants d'autres fa-

milles qui ne se montrent que plus rarement dans la plaine : des Saxifrages, des Gentianes, etc. Les plantes annuelles manquent presque entièrement, et c'est ce qu'on devait prévoir, puisqu'il suffit pour détruire leur race qu'une année défavorable ait empêché la maturation complète de leurs graines.

« Les plantes vivaces ou ligneuses se conservent sous le sol maintenu à une température beaucoup moins basse, soustraites ainsi à l'influence mortelle de l'atmosphère et se développant toutes les fois qu'elle s'adoucit ou se réchauffe à un degré suffisant ; mais ce n'est que pendant une bien courte saison, et sur certains points qu'une fois en plusieurs années. Il en résulte que les tiges s'élèvent à peine, que celles qui sont frutescentes ordinairement rasent le sol, tantôt rampantes, tantôt courtes, raides, enchevêtrées, formant de loin en loin des plaques épaisses et compactes comme deviendrait un arbrisseau qu'on taillerait chaque année très près de terre. La physionomie propre à chaque famille s'efface en quelque sorte, remplacée par la physionomie générale de plante alpine, et on retrouve celle-ci jusque dans les genres à espèces arborescentes, comme dans les Saules, qui ici rampent cramponnés au sol. Plus on s'élève, plus la végétation s'éparpille et s'appauvrit, jusqu'à ce qu'enfin les rochers ne montrent plus d'autre végétation que celle des Lichens dont les croûtes varient un peu la teinte monotone de leur surface. On est arrivé aux neiges éternelles, où les êtres organisés ne peuvent plus accomplir leur vie, mais ne se montrent qu'en passant. »

Le mont Ventoux, en Provence, va nous présenter une intéressante application des mêmes faits, prise dans notre pays.

Le mont Ventoux s'élève brusquement d'une plaine, dont la température moyenne est celle des villes de Sienne, Brescia ou Venise, et son sommet offre le climat de la Suède septentrionale, limitrophe de la Laponie. Monter sur ses flancs, en atteindre le faîte, c'est climatologiquement comme si l'on se déplaçait de 29 degrés en latitude, savoir du 44e au 63e degré. Nous allons tenter cette ascension avec un guide expérimenté. M. Ch. Martins a publié sur cette montagne une étude intéressante.

« Le mont Ventoux, dit le professeur de Montpellier, offre une succession de régions végétales bien définies et caractérisées par l'existence de certaines plantes qui manquent dans les autres. Ces régions sont au nombre de six sur le versant méridional, de cinq sur le versant septentrional.

« Élevons-nous sur le versant sud, celui qui se confond à sa base avec la plaine du Rhône : toutes les plantes de la plaine appartiennent à la région la plus basse ; elle se caractérise très bien par deux arbres, le Pin d'Alep et l'Olivier. Tous deux sont propres au bassin méditerranéen, autour duquel ils forment une ceinture interrompue seulement par le delta de l'Égypte. Le Pin d'Alep se trouve sur toutes les collines qui longent le pied méridional du mont Ventoux ; mais il ne dépasse pas 430 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'Olivier monte plus haut, mais n'est plus

cultivé au-dessus de 500 mètres. Sous ces arbres, on rencontre toutes les espèces méridionales qui caractérisent la végétation de la Provence : le Chêne kermès, le Romarin, le Genêt d'Espagne, le *Dorcenium suffruticosum.* Une zone étroite succède à celle-ci : elle est caractérisée par le Chêne vert, qui ne dépasse guère 56 mètres. Au milieu des taillis, on trouve la Dentelaire d'Europe, le Genévrier Cade, la grande Euphorbe Characias, la Psoralea à odeur de bitume, etc.

« Une région dépourvue de végétaux arborescents vient immédiatement après les deux premières. Le sol est nu, pierreux, généralement inculte ; cependant çà et là on remarque des champs de Pois chiche, d'Avoine ou de Seigle, dont les derniers sont à 1030 mètres au-dessus de la Méditerranée. Mais un arbrisseau, le Buis, deux sous-arbrisseaux, le Thym et les Lavandes, une autre labiée herbacée, le *Nepeta graveolens* et le Dompte-venin (*Vincetoxium officinale*), dominent pour la taille et le nombre. C'est dans cette région que les tentatives de reboisement au moyen des Chênes, des Pins se poursuivent avec succès. Il faut s'élever jusqu'à 1150 mètres pour retrouver de nouveau la végétation arborescente. Elle se compose de Hêtres. D'abord épars et sous forme de taillis, ils sont plus grands à partir de 1240 mètres, surtout dans les ravins profonds, véritables vallons qui les abritent du vent. Ils montent jusqu'à 1660 mètres. A cette hauteur, les dépressions sont peu profondes, et les arbres exposés à l'action déprimante du vent qui les couche sur le sol ne sont plus que d'humbles buissons à branches courtes, dures et serrées. Un pareil buisson, semblable à une boule ou à un matelas étendu par terre, est souvent aussi vieux que de grands Hêtres qui élèvent dans le ciel leur cime orgueilleuse. Un grand nombre de plantes habitent la région des Hêtres. Plusieurs appartiennent à la zone subalpine des montagnes de l'Europe moyenne et ne descendent jamais dans la plaine. Tels sont le Nerprun, le Groseillier, la Giroflée, la Cacalie, l'Oseille des Alpes, l'Amélanchier commun, l'Anthyllide des montagnes, etc.

« A la hauteur de 1700 mètres, le froid est trop vif, l'été trop court et le vent trop violent pour que le Hêtre puisse encore subsister. Aussi sur le Ventoux, comme dans les Alpes et les Pyrénées, un arbre de la famille des Conifères est le dernier représentant de la végétation arborescente. C'est une espéce de Pin assez basse, appelée Pin de montagne, *Pinus uncinata* par les botanistes, parce que les écailles de son cône sont recourbées en hameçon. Ces Pins s'élèvent à plusieurs mètres de hauteur dans les endroits abrités, et deviennent des buissons touffus dans les lieux exposés au vent : ils montent jusqu'à la hauteur de 1810 mètres, et forment la limite extrême de la végétation arborescente. Les plantes herbacées de cette région sont celles de la région des Hêtres, qui presque toutes atteignent la limite des Pins. Cependant il faut ajouter le Genévrier commun, couché sur le sol, comme on le voit toujours sur les hautes montagnes, où le poids de la neige l'écrase pour ainsi dire tous les hivers, la Germandrée des montagnes et la Saxifrage gazonnante (*Saxifraga cæspitosa*), qui s'élève jusque sur les plus hautes cimes des Alpes.

« La flore nous enseigne donc, au défaut du baromètre, que nous touchons à la région alpine du Ventoux, à cette région où toute végétation arborescente a disparu, mais où le botaniste retrouve avec ravissement les plantes de la Laponie, de l'Islande et du Spitzberg. Dans les Alpes, cette

région s'étend jusqu'à la limite des neiges perpétuelles, séjour d'un éternel hiver; mais le Ventoux ne s'élevant qu'à 1911 mètres, son sommet appartient à la partie inférieure de la région alpine des Alpes et des Pyrénées. A cette hauteur, tout arbre a disparu, mais une foule de petites plantes viennent épanouir leurs corolles à la surface des pierres ou des rochers. Ce sont les Pavots à fleurs orangées, la Violette du Mont-Cenis, l'Astragale à fleurs bleues, et tout à fait au sommet le Paturin des Alpes, l'Euphorbe de Gérard et la vulgaire Ortie, qui apparaît partout où l'homme construit un édifice. Une chapelle a été bâtie au sommet du Ventoux depuis l'ascension de Pétrarque. Mais ce n'est pas au sud du sommet terminal de la montagne que le botaniste cherchera les plantes alpines caractéristiques de la région élevée d'où son œil embrasse tout le panorama des Alpes françaises, du Mont-Blanc à la mer. C'est dans les escarpements du nord, dans les rochers exposés aux bises générales et glaciales, privés du soleil pendant de longs mois et couverts de neige jusqu'en juin. C'est là que j'ai revu, comme on revoit une amie, la Saxifrage à feuilles opposées que j'avais cueillie au sommet du Reculet, la cime la plus élevée du Jura, et sur tous les sommets des Alpes qui atteignent ou dépassent la limite des neiges perpétuelles. Quand je mis le pied pour la première fois sur les rivages glacés du Spitzberg, la Saxifrage à feuilles opposées fut aussi la première plante que j'aperçus, car ici elle retrouvait au bord de la mer les étés froids et les neiges fondantes des sommets qui couronnent les Alpes et les Pyrénées. Sur le Ventoux, d'autres Saxifrages également alpines environnaient la première ; les Clochettes bleues de la Campanule d'Allioni se dégageaient du milieu des pierres et des plantes naines, comme elles le sont à toutes ces hauteurs; le Phytemna à capitules arrondis, l'Androsace villeuse, l'Ononis du Mont-Cenis, et trois espèces d'Arenaria, se collaient contre les rochers ou pointaient à travers les pierres. »

Transportons-nous maintenant de la Provence au cœur de l'Asie, et des hauteurs du mont Ventoux aux cimes de l'Himalaya. Nous empruntons les détails qui vont suivre au journal du docteur Hooker, qui s'éleva dans cette région jusqu'à une hauteur de 6,100 mètres.

Le docteur Hooker passa la saison pluvieuse de 1848 dans l'établissement sanitaire de Dorjilling, dernière possession anglaise dans le Sikkim, à une élévation d'environ 2160 mètres et en vue des pics les plus élevés de l'Himalaya. Douze de ces pics s'élèvent à plus de 7,000 mètres, et l'un deux, le Kinchinjunga, atteint 8,588 mètres. Le mont Chumulari, autre géant des Andes du Thibet, était visible d'une élévation voisine (le Sinchul), pendant l'ascension de laquelle notre auteur fit connaissance avec quelques-uns des admirables *Rhododendrons*, dont il a réussi à enrichir nos jardins de l'Europe.

« Dans les mois d'avril et de mai, dit le docteur Hooker, quand les Magnolias et les Rhododendrons sont en fleur, la végétation fastueuse du

Sinchul ne le cède en rien, sous certains rapports, à celle des tropiques. La beauté de l'effet est cependant bien diminuée par la tristesse constante de la saison. Le Magnolia à fleurs blanches (*Magnolia excelsa*) est un des arbres qui prédominent à une élévation de 2135 à 2440 mètres, et, en 1848, il a fleuri si abondamment qu'il semblait que sur les larges flancs du Sinchul et d'autres montagnes de la même élévation on eût répandu de la neige. L'espèce à fleurs purpurines (*Magnolia Campbelii*) ne se montre guère au-dessous de 2440 mètres. C'est un grand mais bien vilain arbre, à écorce noire et à rameaux peu nombreux, dépourvus de feuilles en hiver et durant la floraison, mais émettant alors de leur extrémité de grandes fleurs campanulées d'un rose purpurin, dont les pétales charnus couvrent tout le sol d'alentour.

« Sur ces branches et sur celles des Chênes et des Lauriers croît épiphytiquement le *Rhododendron Dalhousiæ*, grêle arbrisseau qui porte à l'extrémité de ses rameaux trois à six cloches blanches à odeur de citron, d'une douzaine de centimètres de largeur. Le Rhododendron à fleurs écarlates est très rare dans ce bois, mais celui-ci est bien surpassé par le *Rhododendron argenteum*, qui devient un arbre de 40 pieds avec ses feuilles de 3 à 4 décimètres de longueur, d'un vert foncé en dessus et argentées en dessous, et des fleurs aussi grandes que celle du *Rhododendron Dalhousiæ*. Des Chênes, des Lauriers, des Érables, des Bouleaux, des Hydrangea, une espèce de Figuier (qui occupe le sommet même de la montagne) et trois genres chinois et japonais, constituent les traits principaux de la végétation forestière de cette partie du Sinchul.

« Au-dessous de cette région, c'est-à-dire au-dessous du Dorjilling, les zones de végétation sont bien caractérisées entre 1830 et 1235 mètres par : 1° le Chêne, le Châtaignier et les Magnolias, qui caractérisent également la végétation entre 2135 et 3050 mètres ; 2° immédiatement au-dessous de 1982 mètres, apparaît une Fougère en arbre (*Alsophila gigantea*) ; 3° une espèce de Palmier du genre Calamus et un Plectocomia. Ce dernier s'élance jusqu'aux cimes des plus hauts arbres et s'étend à travers la forêt jusqu'à une distance de près de 40 mètres de sa souche ; 4° enfin, un dernier trait caractéristique est présenté par un Bananier sauvage qui s'élève presque à la même hauteur que la plante précédente. »

Le docteur Hooker n'obtint qu'avec beaucoup de peine des autorités indigènes de Sikkim la permission de pousser au delà de Dorjilling, et en particulier de visiter les hautes passes de l'Himalaya au Thibet. Il put enfin s'équiper pour une expédition de trois mois, qui devait le porter aussi près que possible de la masse principale du Kinchinjunga. Suivons-le dans cette dernière.

A 2,440 mètres, il trouve les premières Conifères, et tout d'abord l'*Abies Brunoniana*, belle espèce qui affecte la forme d'une pyramide obtuse, avec des branches étalées comme celles d'un Cèdre. Elle est inconnue dans la chaîne extérieure, et

occupe sur l'intérieure une zone moins élevée de 1,000 pieds que celle du Sapin argenté (*Abies Webbiana*). On rencontre vers ce niveau un assez grand nombre de plantes subalpines des genres *Leycesteria*, *Thalictrum*, *Rosa*, *Gnaphalium*, *Alnus*, *Betula*, *Ilex*, *Berberis*, *Rubus*, etc., des *Fougères*, des *Anémones*, des *Fraisiers*, le *Bambou alpin* et des *Chênes*.

Plus haut, notre voyageur vit des *Genévriers* se mêler aux *Sapins argentés*. Ces arbres furent bientôt remplacés par des *Rhododendrons* toujours verts, répandus sur les pentes en immense profusion et entremêlés çà et là de buissons de *Rosiers*, de *Spiræa*, de *Genévriers nains* et de petits *Bouleaux*, de *Saules*, de *Chèvrefeuilles*, d'*Épines-vinettes* et d'une espèce de *Sorbier*.

A 3,660 mètres, la végétation était presque uniquement constituée par une multitude d'espèces de *Rhododendrons* qui formaient sur les pentes escarpées une zone continue de 340 mètres de largeur. Un petit *Andromeda* éricoïde s'y faisait aussi remarquer, et sur les bords du chemin le botaniste put cueillir deux plantes émigrées de sa patrie lointaine, le *Poa annua* et la *Bourse à pasteur*.

A 3,965 mètres, le sol se trouva partout dur et gelé, et plus haut la neige couvrait les flancs de la montagne, et s'élevait à peu près d'un mètre de chaque côté du sentier.

Le voyageur atteignit enfin le sommet de la *passe* située à 6,114 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il trouva encore à y récolter plusieurs espèces de Composées, de Graminées et un *Arenaria*. L'espèce la plus curieuse est le *Saussurea gossypina*, qui forme de grandes massues, revêtues d'une laine blanche et très douce au toucher, hautes de 3 décimètres environ. L'espèce de couverture donnée par la nature à cette plante est à peu près exceptionnelle dans l'Himalaya, les genres alpins qui y sont le plus répandus, tels que *Arénaires*, *Primevères*, *Saxifrages*, *Fumeterres*, *Renoncules*, *Gentianes*, *Graminées*, et *Cypéracées*, ayant un feuillage parfaitement nu.

L'année suivante, le docteur Hooker, dans l'une de ses ascensions vers la frontière du Thibet, recueillit au-dessus de 4,650 mètres, sur une des crêtes de l'Himalaya, 200 espèces de plantes parmi lesquelles se trouvaient 10 Crucifères, 20 Composées, 10 Renonculacées, 9 Alsinées, 10 Astragales, 8 Potentillées, 12 Graminées, 15 Pédiculaires et 7 Borraginées.

Enfin, le 9 septembre 1849, notre botaniste arriva à l'apo-

gée de la flore de l'Himalaya en atteignant sur le mont Donkia une élévation de 5,800 mètres. La limite inférieure des neiges perpétuelles est ici à 5,500 mètres environ. L'*Aronaria rupifraga* est le seul phanérogame que l'on rencontre encore à cette hauteur ; le *Festuca ovina*, un *Saussurea* et une petite Fougère (*Woodsia*) s'approchent pourtant assez près du sommet, où l'on voit plusieurs Lichens et quelques Mousses stériles.

Ainsi, les Mousses et les Lichens, c'est-à-dire les imparfaites tribus du règne végétal, sont les dernières plantes qui apparaissent dans les régions qui servent de confins au domaine de la vie. Citons une fois encore, pour clore dignement ce livre, les paroles de Linné : « Les derniers des végétaux vivent seuls dans la dernière des terres. »

FIN

TABLE DES CHAPITRES

FIN DE LA TABLE DES CHAPITRES.

Corbeil. — Typ. et stér. Crété.

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

NOMS DE GENRES ET D'ESPÈCES DE PLANTES CITÉS DANS CET OUVRAGE.

FIN DE L'INDEX ALPHABÉTIQUE.

TABLE DES GRAVURES

* Par suite d'une erreur d'impression, les figures 417 à 450 sont numérotées 412 à 445.

FIN DE LA TABLE DES GRAVURES.

8410-79. — Corbeil, typ. et stér. Crété.





